Journal of System Engineering and Productivity

System Engineering and Productivity/ 2024/ Vol.4/ No.1/ 15-39

System Engineering and Productivity

DOI: 10.22034/msb.2024.2009347.1155

IRAN LOGESTICS SOCIETY
انجمن لجستیک ایران

Modeling the Relationship Between Age and Salary on the Productivity of Specialized Human Resources in Project-oriented Engineering Companies

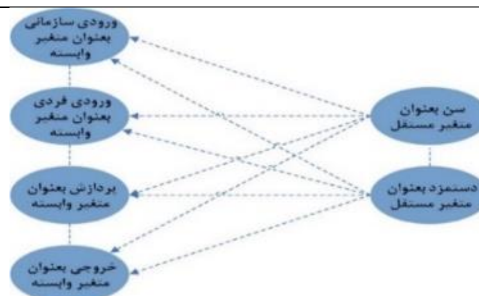
Esmaeil Shayesteh [1], Amir Azizi [2*], Mohammad Javad Ershadi [3]

[1] M.Sc., Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
[3] Associate Professor, Department of Information Technology, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc), Tehran, Iran

HIGHLIGHTS

- The purpose of this research is to investigate the relationship between age and salary on the productivity of expert human resources.
- With the increase in age and the subsequent increase in the wage level, the productivity of human resources decreases.

GRAPHICAL ABSTRACT



ARTICLE INFO

Article history:
Article Type: Research paper
Received: April 19, 2023
Received in revised form: February 19, 2024
Accepted: April 30, 2024
Available onlineMay 30, 2024
*Correspondence:
azizi@srbiau.ac.ir

How to cite this article:
Shayesteh, E., Azizi, A., Ershadi, M. (2024). Modeling the Relationship Between Age and Salary on the Productivity of Specialized Human Resources in Project-oriented Engineering Companies. *System Engineering and Productivity*, 4(1), 15-39.

Keywords:
Productivity of specialized human resources
Modeling age and wages on productivity
Project-oriented engineering companies
Structural equation modeling

ABSTRACT

Today, the emphasis on growth is on human capital, and improving the quality of the workforce is one of the main ways to increase productivity. Humans, as a center of development, play a fundamental role in all other centers. This key component of productivity in the field of engineering companies, which is considered the most important capital of the organization, is more important. Because the output of their intellectual activities leads to the creation of a suitable and creative service for the customer. Also, the average age in Iran is increasing, while the productive population is decreasing. This research was conducted to investigate the relationship between age and wages on the productivity of specialized human resources in engineering companies using the structural equation model. The results showed that the standard coefficient of the effect of age on the components of human resource productivity includes the input component of -0.367 with a T of 7.348, processing with a standard coefficient of -0.396 and a T of 641.6, and output with a standard coefficient of -0.169 and a T of 2.138. Also, the effect of age on the wage level with a standard coefficient of 0.256 and a T of 762.4, and the effect of age on the input variable is -0.367 with a T of 7.348, on processing with a coefficient of -0.396 and a T of 6.641, and on output with a coefficient of -0.153 and a T of 2.138. Therefore, it can be concluded that with increasing age and passing the half-life of work and subsequently increasing the wage level, the productivity of specialized human resources in operational activities decreases.

Publisher: University of Eyvanekey

مهندسی سیستم و بهره‌وری/ سال ۱۴۰۳/ دوره ۴/ شماره ۱/ صفحه ۱۵-۳۹

نشریه مهندسی سیستم و بهره‌وری

DOI: 10.22034/msb.2024.2009347.1155

مدل‌سازی رابطه سن و دستمزد بر بهره‌وری نیروی انسانی متخصص در شرکت‌های مهندسی پروژه‌محور

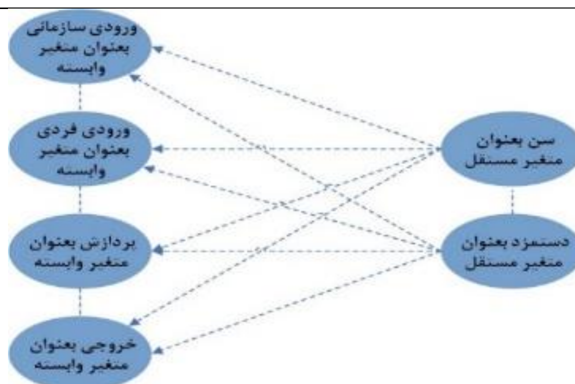
اسماعیل شایسته [۱]، امیر عزیزی [۲*]، محمدجواد ارشادی [۳]

[۱] کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

[۲] استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

[۳] دانشیار، گروه پژوهشی مدیریت فناوری اطلاعات، پژوهشکده فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)، تهران، ایران

چکیده گرافیکی



برجسته‌ها

- هدف این پژوهش بررسی رابطه سن و دستمزد بر بهره‌وری نیروی انسانی متخصص است.
- با افزایش سن و در پی آن افزایش سطح دستمزد، بهره‌وری منابع انسانی کاهش می یابد.

چکیده

امروزه تأکید رشد بر سرمایه‌های انسانی است و اعتلای کیفیت نیروی کار یکی از راه‌های اساسی افزایش بهره‌وری است. انسان به‌عنوان یک محور در توسعه نقش اساسی را در تمام محورهای دیگر بازی می‌کند. این مؤلفه کلیدی بهره‌وری در حوزه شرکت‌های مهندسی که اصلی‌ترین سرمایه سازمان تلقی می‌شود، بیشتر حائز اهمیت است؛ زیرا خروجی فعالیت‌های فکری آن‌ها منجر به ایجاد یک خدمت مناسب و خلاقانه برای مشتری می‌شود. همچنین متوسط سن در ایران رو به افزایش است در حالی است که جمعیت مولد رو به کاهش است. این پژوهش با هدف بررسی رابطه سن و دستمزد بر بهره‌وری نیروی انسانی متخصص در شرکت‌های مهندسی با استفاده از مدل معادلات ساختاری اجرا شد. نتایج نشان داد که میزان ضریب استاندارد اثر سن بر مؤلفه‌های بهره‌وری نیروی انسانی شامل مؤلفه ورودی ۰/۳۶۷- با میزان تی ۷/۳۴۸، پردازش با ضریب استاندارد ۰/۳۹۶- و میزان تی ۶/۶۴۱- و خروجی با ضریب استاندارد ۰/۱۶۹- و میزان تی ۲/۱۳۸ می‌باشد. همچنین میزان اثر سن بر سطح دستمزد با ضریب استاندارد ۰/۲۵۶ و میزان تی ۴/۷۶۲ و اثر سن بر متغیر ورودی ۰/۳۶۷- با میزان تی ۷/۳۴۸، بر پردازش با ضریب ۰/۳۹۶- و میزان تی ۶/۶۴۱ و بر خروجی با ضریب ۰/۱۵۳- و میزان تی ۲/۱۳۸ است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت با افزایش سن و عبور از نیمه‌عمر کاری و در پی آن افزایش سطح دستمزد، بهره‌وری منابع انسانی متخصص در فعالیت‌های عملیاتی کاهش می‌یابد.

مشخصات مقاله

تاریخچه مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۳۰

بازنگری: ۱۴۰۲/۱۱/۳۰

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۱۱

ارائه برخط: ۱۴۰۳/۰۳/۱۰

*نویسنده مسئول:

azizi@srbiau.ac.ir

کلیدواژه‌ها:

بهره‌وری نیروی انسانی متخصص

مدل‌سازی سن و دستمزد بر بهره‌وری

شرکت‌های مهندسی پروژه‌محور

مدل معادلات ساختاری

۱- مقدمه

نقش منابع انسانی در شرکت‌های مهندسین مشاور فعال در صنعت ساخت‌وساز و پروژه‌های عمرانی، یک نقش محوری و تأثیرگذار است؛ چراکه این نوع شرکت‌ها عمده فعالیتشان از طریق کادر منابع انسانی انجام می‌شود و بدون در نظر گرفتن نیازها و شرایط مختلف منابع انسانی، نمی‌توانند به اهداف کاری‌شان دست یابند.

روش‌ها و سیاست‌های مدیریت منابع انسانی بر تجارب کاری کارمندان و روابط کاری تأثیرگذار می‌باشد، بنابراین اهمیت مدیریت منابع انسانی در تمامی سازمان‌ها غیرقابل‌انکار است که البته سازمان‌های پروژه‌محور در این زمینه استثنا نیستند. بااین‌حال بسیاری از محققین این رشته بر این اعتقادند که ویژگی‌های خاص سازمان‌های پروژه‌محور، چالش‌های خاصی را در مورد مدیریت منابع انسانی ایجاد می‌کند. فرض اساسی بر این است که شرکت‌های پروژه‌محور دارای نیازمندی‌های خاصی در زمینه مدیریت منابع انسانی می‌باشد که البته تحقیقات انجام‌گرفته در این زمینه محدود بوده است. مدیریت منابع انسانی، انسان را به‌عنوان یک عامل حیاتی و ممتاز برای بقا، رشد، رقابت و برتری سازمانی مدنظر قرار می‌دهد.

رابطه بین مدیریت و منابع انسانی و عملکرد این دو در موفقیت و پیشرفت پروژه‌ها تأثیر بسزایی دارد تا آنجا که می‌تواند در مصرف منابع مالی و هزینه‌ها و زمان نیز تأثیرگذار باشد؛ اما متأسفانه مدیران و کارگران ما به این استراتژی برای بهره‌وری بهتر توجه نمی‌کنند. بزرگ‌ترین عامل این مسئله نداشتن مدیریت گسترده و برقرار نشدن ارتباط خوب بین مدیران و کارمندان می‌باشد. امروزه پژوهشگران سعی دارند تا این استراتژی را با آموزش‌های صحیح و اطلاع‌رسانی گسترده در اختیار مدیران قرار دهند و آن‌ها را آگاه سازند. ارتباط قوی بین مدیر و کارمند و نظارت بر عملکرد آن‌ها و جستجوی مدیران برای پیشرفت و یا پیدا کردن دلایل عدم پیشرفت پروژه راهکار بسیار مناسبی می‌باشد.

این پژوهش واقعیت شرکت‌های مهندسین مشاور موردبررسی را ارائه خواهد کرد. گام‌های برداشته‌شده توسط آن‌ها برای چابک، پایدار، بهره‌ور و رقابتی شدن و شناسایی نمونه‌هایی از شیوه‌های خوب برای این موضوع موردمطالعه قرار می‌گیرد. این مقاله ممکن است برای برخی از مجموعه‌های شرکت‌کننده در این پژوهش فرصتی برای افزایش آگاهی از واقعیت جدید و بهبود عملکرد فعلی آن‌ها باشد. همچنین، ممکن است یک مدل و نقطه شروع برای سایر شرکت‌ها با فعالیت مشابه باشد. در حقیقت هدف این است که این واقعیت مهم را برای تصمیم‌گیرندگان ایجاد کنیم تا بتوانند در تقسیم وظایف یا مسئولیت‌ها به کارکنان خود بهره‌برداری نمایند.

بهره‌وری مقوله جدیدی نیست. قدمت نوشته‌ها راجع به آن به سال‌های ۴۰۰ قبل از میلاد مسیح بازمی‌گردد. در حدود سال ۱۸۰۰ نقش کارکنان در بهره‌وری شناخته‌شده بود ولی حدود سال ۱۹۰۰ بود که رویکرد جدید بهره‌وری در فرآیندهای صنعتی به منصه ظهور رسید (Abdollahi, 2012). سوابق این مفهوم نشان می‌دهد که بیش از دو قرن پیش، واژه بهره‌وری برای اولین بار به‌وسیله کویزنی در سال ۱۷۷۶ در یک مجله کشاورزی استفاده شد. از آن زمان تاکنون این واژه در موارد مختلف و سطوح گوناگون، به‌ویژه در رابطه با سیستم‌های اقتصادی به‌کاررفته است (Bagheri, 2006). بهره‌وری با گسترش انقلاب صنعتی و جهت افزایش سودمندی حاصل از عوامل تولیدمثل نیروی کار شامل قوای جسمی و فکری، سرمایه، زمین، تکنولوژی و سایر منابع و امکانات مالی و فیزیکی گسترش یافت (Alagheband, 1996).

شروع استفاده از کلمه بهره‌وری در فرهنگ اقتصادی، مربوط به دو قرن قبل است. در بسیاری از نقاط جهان، به‌ویژه در کشورهای صنعتی، بهره‌وری به‌عنوان یک طرز فکر و فرهنگ تلقی می‌شود، تفکر پیشبرد و بهبود آنچه وجود دارد (Barani et al., 2013). ایران نیز از زمان تأسیس سازمان بهره‌وری آسیایی (APO[1]) تا قبل از وقوع انقلاب اسلامی ایران در بهمن ۵۷ عضو بوده است. عضویت ایران در سال ۱۹۷۹ به حالت تعلیق درآمد اما از سال ۱۳۶۳ با تصویب مجلس شورای اسلامی دوباره به عضویت آن سازمان درآمد. سپس سازمان بهره‌وری ملی ایران در سال ۱۳۶۴ وابسته به وزارت صنایع سنگین تأسیس شد. سازمان ملی بهره‌وری ایران بعداً به وزارت صنایع و در سال ۱۳۷۷ به سازمان امور اداری و استخدامی ملحق شد. سازمان ملی بهره‌وری ایران بیشتر به دنبال کار فرهنگی در اشاعه و ترویج فرهنگ

[1] Asian Productivity Organization

بهره‌وری در سطوح مختلف جامع بوده است و تابه‌حال چندین کنگره ملی در زمینه بهره‌وری برگزار کرده است.
پروژه‌های عمرانی موجود در کشور ما که با موضوع طراحی و نظارت توسط شرکت‌های مهندسین مشاور همراه هستند نیز از این قاعده مستثنا نیستند و توجه به مقوله بهره‌وری و مدیریت منابع انسانی در پروژه‌های مذکور نقشی بسزا در توسعه آن‌ها دارد. در این راستا، رشد و بهره‌وری نیروی کار در قانون، سالانه معادل ۲/۸ درصد تعیین شده است (ماده ۴ برنامه پنجساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۶) که برای تحقق بخشیدن به آن، لازم است تا راهکارهای لازم شناسایی شود و به نحوی اصولی این راهکارها اولویت‌بندی گردد.
امروزه میزان تغییرات در صنعت ساخت‌وساز و انبوه‌سازی شهری که در حوزه فعالیت شرکت‌های مهندسین مشاور می‌باشد در حال افزایش است که باعث نیاز به توجه بیشتر به برنامه‌ریزی هدفمند و به‌خصوص برنامه‌ریزی هدفمند برای مدیریت منابع انسانی می‌شود. منابع انسانی شاغل در شرکت‌های مهندسین مشاور فعال در صنعت ساخت‌وساز و انبوه‌سازی شهری، دارای مشکلات و کمبودهای مختلفی هستند و برای رفع مشکلات و کمبودهای آن‌ها، نیاز به برنامه‌ریزی هدفمند برای مدیریت مسائل مربوط به منابع انسانی است. بهینه کردن شرایط کار کردن و امکانات برای منابع انسانی، منجر به بالا رفتن بازدهی منابع انسانی و درنتیجه انجام بهتر فعالیت‌ها می‌شود.
منابع انسانی به‌طورکلی یکی از فاکتورهای اساسی در میزان بهره‌وری سازمان‌ها می‌باشند (Talebzadeh, 2016). این مؤلفه کلیدی بهره‌وری در حوزه شرکت‌های مهندسی که عموماً منابع انسانی، اصلی‌ترین سرمایه سازمان در آن تلقی می‌شود، بیشتر حائز اهمیت است؛ زیرا خروجی فعالیت‌های فکری آن‌ها منجر به ایجاد یک محصول یا خدمت مناسب و خلاقانه برای مشتری خود می‌شود. همچنین لازم به توضیح است که متوسط سن جمعیت در ایران رو به افزایش است (Mirzaei et al., 2017). این در حالی است که جمعیت مولد رو به کاهش می‌باشد. ازاین‌رو یکی از مؤلفه‌های کلیدی که در رشد اقتصادی و بهره‌وری عوامل کل اثر بسیار زیاد دارد، در مسیر پیر شدن حرکت می‌نماید.
در این پژوهش به "بررسی نقش و میزان ارتباط بین افزایش سن و سطح دستمزد بر میزان بهره‌وری در شرکت‌های مهندسی که عموماً از کارکنان متخصص بهره‌برداری می‌نمایند" پرداخته‌شده است تا تبعات این موضوع بر اقتصاد کشور و همین‌طور بر بهره‌وری سازمان‌ها موردبررسی قرار گیرد و امکان استفاده از راهکارهای کاهنده این اثر منفی یا بهره‌برداری از این نیروهای انسانی مسن‌تر را ارتقاء دهیم.
ازآنجایی‌که طراحی و نظارت بر اجرای طرح‌ها در تمام پروژه‌های عمرانی کشور از طریق شرکت‌های مهندسین مشاور دارای رتبه ۱، ۲ و ۳ که مورد تأیید سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور می‌باشد اجرا می‌گردد، لازم بود تحقیق بیشتری در خصوص افراد دارای تجربه و مسن فعال در این شرکت‌ها صورت پذیرد. یکی از دلایل این بررسی، ماهیت معیارهای سازمان برنامه‌ریزی و بودجه کشور است که نفرات امتیازآور، شامل کارشناسان متخصص با تجربه کاری بالا در کنار تحصیلات حداقل کارشناسی بوده و این موضوع از معیارهای کلیدی برای ارزیابی و رتبه‌بندی شرکت‌های مهندسین مشاور است؛ بنابراین این موضوع شرکت‌های مهندسین مشاور را به این سمت سوق می‌دهد که افراد مسن‌تر را جذب نموده و حفظ نمایند. این موضوع به‌خودی‌خود می‌تواند در بهره‌وری کل سازمان اثر بگذارد و درنهایت شاخص‌های بهره‌وری کشور را تحت‌الشعاع قرار دهد.
از طرفی شرایط شایستگی این افراد شامل تحصیلات، تجربه، مهارت و آموزش، موضوعی است که می‌تواند در انجام درست یک کار درست، نقش بسزایی داشته باشد. یکی از این چهار معیار شایستگی، تجربه بوده و این تجربه در طی زمان و اجرای پروژه‌های متعدد کسب می‌شود. ازاین‌رو، نیروهای انسانی این بخش، با افزایش سن خود، دارای تجربه بالاتر و درنتیجه، اجرای مناسب‌تر فعالیت‌ها ازلحاظ جلوگیری از دوباره‌کاری و بسیار موضوعات دیگر می‌شود.
اما پرسش اینجاست که با افزایش سن، کاهش توان فیزیکی افراد و همچنین بروز مشکلات احتمالی سلامتی، می‌توانیم انتظار داشته باشیم که بهره‌وری این اشخاص کاهش نیابد؟ همچنین، آیا دارا بودن تجربه بیشتر درنتیجه افزایش سن، لزوماً در اجرای فعالیت‌ها تأثیر مثبت دارد؟ زیرا با تغییر فناوری‌ها در طول زمان، تجربه گذشته افراد ممکن است چندان مؤثر نباشد یا از طرفی ممکن است یک دهه اخیر فعالیت فرد، تأثیر بیشتری بر روند اجرای صحیح فعالیت داشته باشد.

آیا افزایش سطح حقوق و دستمزد افراد مسن‌تر، ارزش‌افزوده بیشتری را برای سازمان به ارمغان می‌آورد تا نسبت به کارکنان جوان‌تر که دستمزدهای کمتری را خواهند داشت؟ بهترین نوع فعالیت‌هایی که این گروه از کارکنان می‌تواند در سازمان انجام دهند، کدام گروه فعالیت‌ها هستند؟

در این پژوهش قصد بر این است که پاسخ سؤالات مطروحه، در شرکت‌های مهندسی که کمتر به فعالیت‌های بدنی می‌پردازند و عموماً تلاش‌های فکری در آن معنادار است داده شود. همچنین موضوع موردبررسی در حوزه شرکت‌هایی خواهد بود که به‌صورت پروژه‌محور و با کارفرماهای متعدد در زمینه‌های عمرانی نظیر تونل، ساختمان، راه، پل، سدسازی، نفت و گاز، فولاد و غیره فعالیت دارند. حضور در جلسات، بازدیدهای میدانی، فشارهای روانی شغلی نیز ازجمله چالش‌های احتمالی این پژوهش خواهد بود.

اهداف کلی این تحقیق به شرح زیر بیان می‌شود:

۱) تعیین معیارهای مناسب برای هر گروه از نیروهای کار شاغل در شرکت‌های مهندسین مشاور با هدف رسیدن به بهره‌وری مطلوب

۲) تعیین رابطه بین سن، سطح دستمزد و بهره‌وری نیروی انسانی متخصص شرکت‌های مهندسین مشاور

۳) مدل‌سازی رابطه سن و سطح دستمزد بر بهره‌وری نیروی انسانی متخصص در شرکت‌های مهندسی پروژه‌محور با استفاده از مدل معادلات ساختاری (SEM[1])

همچنین فرضیه‌های تحقیق به شرح زیر تعیین شدند:

H1: با افزایش سن و عبور از نیمه‌عمر کاری، بهره‌وری منابع انسانی متخصص در شرکت‌های مهندسی پروژه‌محور در فعالیت‌های عملیاتی کاهش می‌یابد.

H2: با افزایش سن و عبور از نیمه‌عمر کاری، افزایش سطح دستمزد منابع انسانی در شرکت‌های مهندسی پروژه‌محور به نسبت ارزش‌افزوده ایجادشده در فعالیت‌های عملیاتی منجر به کاهش میزان شاخص بهره‌وری منابع انسانی می‌شود.

H3: بهره‌وری منابع انسانی یک شرکت به‌طور مثبت تحت تأثیر نسبت جوان‌ترین نیروهای انسانی آن و تأثیر منفی از نسبت آن از مسن‌ترین نیروهای انسانی است.

در ادامه این پژوهش، پیشینه مرتبط به تحقیق، مطالعات تفصیلی در باب چگونگی روش‌ها و فرآیندهای انجام‌شده برای اجرای آن، پرسشنامه به‌عنوان ابزار پژوهش، بررسی اعتبار و اعتمادپذیری آن، اجرای تحقیق و بیان قالب جمع‌آوری داده‌ها، مدل‌سازی و تحلیل آن‌ها، یافته‌ها و دستاوردهای حاصل از اجرای پروژه و درنهایت نتایج پژوهش تشریح شده است.

۲- پیشینه تحقیق

پرچمی و امینی‌زاده (Parchami & Aminizadeh, 2020) تحقیقی با عنوان تحلیل عوامل مؤثر بر بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های پروژه‌محور با رویکرد سیستم‌های پویا انجام دادند. عوامل مؤثر بر بهره‌وری و روابط پیچیده با مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای شناسایی و سپس با استفاده از سیستم‌های پویا مدل شدند. پس از ایجاد ساختار، عوامل مؤثر بر بهره‌وری در سطح پروژه در ۵ دسته کلی شامل کارایی مدیریت پروژه، ایمنی کارگاهی، سیاست‌های منابع انسانی، سیاست‌های انگیزشی و سیاست‌های کیفیتی گروه‌بندی و آنالیز شدند. ارزیابی نتایج پیاده‌سازی سیستم پویا روی یک پروژه واقعی نشان داد که مدیریت پروژه جهت افزایش بهره‌وری در سطح سازمان‌های پروژه‌محور، بیشترین تأثیر را دارد.

جوادیان، مهرآرا و باقرزاده (Javadian et al., 2020) در پژوهشی که از بین ۳۸۴ نفر از مدیران میانی استان گیلان صورت پذیرفت، شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی استخراج‌شده از سایر تحقیقات پیشین را در هفت شاخص اصلی (عوامل ساختاری-مدیریتی، عوامل فرهنگی، عوامل فردی، عوامل اقتصادی، عوامل محیطی، عوامل ایجادکننده صمیمت و همکاری، عوامل اجتماعی-روانی) و ۵۶ شاخص فرعی که با کمک روش معادلات ساختاری موردبررسی قرار گرفت، پیشنهاد نمودند که برای سازمان‌ها و نهادهای دولتی و غیردولتی قابل‌استفاده است. در این پژوهش، در دسته شاخص اصلی عوامل فردی، به تعادل روانی و جسمانی

[1] Structural Equation Model

پرداخته‌شده است که شاید بتوان آن را به‌طور غیرمستقیم به عامل سن نیز مرتبط ساخت.

زاهدی و همکاران، تحقیقی با عنوان ارائه راهکارهای افزایش بهره‌وری سرمایه‌های انسانی در کارگروهی انجام دادند. در این تحقیق سعی شده تا با بررسی متون نظری و ادبیات تحقیق در زمینه افزایش بهره‌وری سرمایه‌های انسانی در کارگروهی با افزایش سطح انگیزش کارکنان از طریق سه فرضیه، طراحی سیستم جبران خدمات مبتنی بر عملکرد، تغییر رفتار سازمانی سرپرست تیم کاری از رفتار مدیر گونه به رفتار رهبر گونه و اجازه ایجاد خلاقیت و نوآوری به‌صورت فردی و محیطی به تیم کاری، راهکارهایی با رویکرد افزایش انگیزه و درنهایت افزایش بهره‌وری سرمایه‌های انسانی در کارگروهی پیشنهاد شود. سپس این فرضیه‌ها در یک شرکت ایرانی مورد آزمون قرارگرفته و درنهایت سه راهکار به‌عنوان راهکارهای افزایش بهره‌وری سرمایه‌های انسانی در کارگروهی پیشنهادشده است.

در سال ۲۰۰۸ در یک پژوهش در مؤسسه اکسفورد در مورد سن و افق پیری، یافته‌های رویکردهای مختلف، چگونگی تفاوت عملکرد کاری در طول چرخه زندگی بررسی‌شده است. این پژوهش شامل ارزیابی‌های مدیران، کمیت و کیفیت کالاها و خدمات تولیدشده توسط کارگران در سنین مختلف، عملکرد تیم‌های ترکیبی سنی، میزان توزیع سنی کارکنان به نوع کار و چگونگی تغییر توزیع سنی است. تغییرات تکنولوژیکی و شوک‌های چرخه تجاری، تجزیه‌وتحلیل مجموعه داده‌های کارفرما-کارمند، توصیف پروفایل‌های درآمد سنی در تنظیماتی که می‌توانند عملکرد و خروجی محققان را در طول چرخه زندگی منعکس کنند، در نظر گرفته شده است. یافته‌های این مطالعه حاکی از آن است که بهره‌وری در طول سال‌های اولیه در بازار کار قبل از تثبیت افزایش می‌یابد و اغلب در اواخر عمر کاری کاهش می‌یابد. کاهش بهره‌وری در سنین بالاتر در وظایف شغلی که حل مسئله، یادگیری و سرعت مهم است، قوی‌ترین است، درحالی‌که برای کارهایی که تجربه و توانایی‌های کلامی اهمیت بیشتری دارند، کاهش بهره‌وری در میان کارگران سالمند کمتر یا بدون کاهش است.

تحقیقات وگارد اسکربک (Vegard Skirbekk, 2004)، در رتبه‌بندی سرپرستان، تجزیه‌وتحلیل نرخ-قطعه و مجموعه داده‌های کارفرما-کارمند و همچنین سایر رویکردهای مورداستفاده برای تخمین اینکه چگونه بهره‌وری افراد با سن تغییر می‌کند، نیز نشان می‌دهد علل تغییرات بهره‌وری در طول چرخه زندگی با تأکید بر اینکه چگونه توانایی‌های شناختی بر عملکرد بازار کار تأثیر می‌گذارد، پرداخته می‌شود. درآمدها تا اواخر زندگی کاری به‌طور نسبی افزایش می‌یابد، درحالی‌که بیشتر شواهد نشان می‌دهد که عملکرد شغلی افراد در چند سال اول ورود به بازار کار، تثبیت می‌شود و اغلب در پایان کار کاهش یابد. افراد ۳۰ و ۴۰ ساله بالاترین سطح بهره‌وری را دارند. کارمندان بالای ۵۰ سال علیرغم سطح دستمزد بالاتر، بهره‌وری کمتری نسبت به افراد جوان دارند. احتمال کاهش بهره‌وری در سنین بالاتر به‌ویژه زمانی که حل مسئله، یادگیری و سرعت مهم است، قوی است. این در حالی است که افراد مسن‌تر (۵۰ سال به بالا) سطح بهره‌وری نسبتاً بالایی را در وظایف کاری که تجربه و توانایی‌های کلامی اهمیت بیشتری دارند، حفظ می‌کنند.

اوبرت و کرپون (Aubert & Crépon, 2006) از داده‌های کارفرما-کارمند همسان استفاده می‌کنند که بخش‌های تولید، تجارت و خدمات در فرانسه را پوشش می‌دهد. آن‌ها دریافتند که بهره‌وری با افزایش سن تا ۴۰ سالگی افزایش می‌یابد و پس‌ازاین سن ثابت می‌ماند. تخمین سن بهره‌وری و سن هزینه نیروی کار در همه بخش‌ها تا سن ۵۵ سالگی مشابه است و شواهد برای شکاف قابل‌توجه بهره‌وری، هزینه نیروی کار پس از ۵۵ سالگی کاملاً ضعیف است.

کاتالدی و همکاران (Cataldi et al., 2012) رابطه بین سن نیروی کار، دستمزد و بهره‌وری را در سطح شرکت بر اساس داده‌های بلژیکی در مورد کارگران و شرکت‌های بخش خصوصی که شامل بخش‌های تولیدی و غیرتولیدی می‌شود، ارزیابی کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که کارگران مسن‌تر به‌طور قابل‌توجهی بازدهی کمتری نسبت به کارگران سنین اولیه و کارگران جوان دارند، درحالی‌که آن‌ها هیچ تفاوت معنی‌داری در بهره‌وری بین کارگران میان‌سال و جوان پیدا نمی‌کنند. یافته‌های آن‌ها همچنین نشان می‌دهد که میانگین دستمزد ساعتی در شرکت‌ها با افزایش سن کارگران به‌طور قابل‌توجهی افزایش می‌یابد؛ بنابراین، آن‌ها نتیجه می‌گیرند که به نظر می‌رسد کارگران جوان کمتر از بهره‌وری نهایی‌شان دستمزد می‌گیرند، درحالی‌که به نظر می‌رسد کارگران مسن‌تر "اضافه دستمزد" دریافت می‌کنند.

بورش-ساپان و ویس (Börsch-Supan & Weiss, 2016) در مطالعه‌ای رابطه بین سن کارگران و بهره‌وری آن‌ها را در کارخانه مونتاژ یک تولیدکننده کامیون واقع در آلمان بررسی می‌کند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که میانگین سنی-بازدهی کارگران تا سن ۶۵ سالگی در حال افزایش است. آن‌ها نتیجه می‌گیرند که "نمی‌توانند این عقیده رایج را تأیید کنند که کارگران مسن‌تر نسبت به کارگران جوان‌تر بازده کمتری دارند".

بر اساس مطالعات انجام‌شده در خصوص رابطه بین سن کارکنان و بهره‌وری آن‌ها در یک شرکت مالی بزرگ توسط اکسل بورش-ساپان (Börsch-Supan & Weiss, 2013)، برخلاف نظرسنجی‌های مدیران در مورد بهره‌وری کارکنان مختلف، اثرات سنی را از حضور تصادفی روزانه کارکنان که از نظر سنی متفاوت هستند بررسی‌شده است. پروفایل‌ها در محدوده سنی ۲۰ تا ۶۰ سال بسیار دقیق هستند. حتی برای قدیمی‌ترین گروه مشاهده‌شده، کارمندان نسبتاً معدودی ۶۰ تا ۶۵ ساله که فراتر از سن بازنشستگی معمولی در این شرکت کار می‌کنند، افزایش بهره‌وری با افزایش سن را نشان داده‌اند. نتایج این مطالعه بر اساس معیارهای بهره‌وری در سطح تیم کاری نشان می‌دهد که نمایه بهره‌وری سنی برای اکثر مشاهدات (۷۲ درصد) در این شرکت ثابت است. علاوه بر این، پروفایل‌های بهره‌وری سن به‌طور قابل‌توجهی بین انواع وظایف کاری متفاوت است. درحالی‌که بهره‌وری در تمام گروه‌های سنی در واحدهایی با وظایف سخت‌تر (۷ درصد مشاهدات) افزایش می‌یابد، پدیده معکوس برای کارهای اصلی معمولی (۲۱ درصد مشاهدات) نیز مشاهده شده است. این مشاهدات منجر به این نتیجه شده است که محتوای کار تأثیر قابل‌توجهی بر رابطه بین سن و بهره‌وری دارد و نشان می‌دهد که تجربه کاهش فیزیکی و شناختی را در وظایف سخت‌تر جبران می‌کند. بهره‌وری با افزایش سن در تیم‌هایی با وظایف سخت‌تر افزایش می‌یابد و در کارهای معمول کاهش می‌یابد.

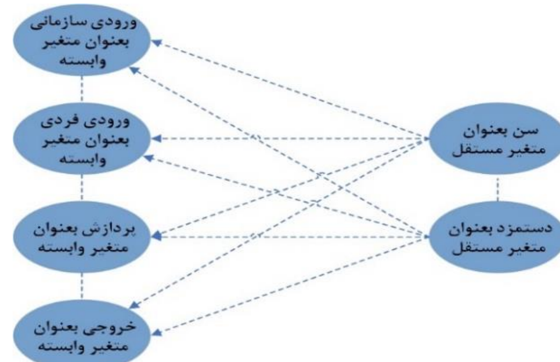
همچنین در خصوص شرکت‌های خدمات مهندسی که دارای ویژگی پروژه‌محور بودن (تغییرات نیازها و انتظارات مشتریان در طول زمان و تغییرات مکان ارائه خدمات)، ضرورت ارائه ارتباط با مشتریان، ارائه خدمات نوآورانه، تفکر مبتنی بر ریسک در فعالیت‌ها و بسیار دیگر از مؤلفه‌های مؤثر بر کیفیت و همچنین بهره‌وری سازمانی است، هیچ تحقیق روشنی انجام نشده است و عموماً تمرکز بر فعالیت‌های صنعتی یا فعالیت روتین خدماتی نظیر مالی و حسابرسی است. لذا زمینه این تحقیق و پژوهش برای این گروه از ذینفعان بسیار روشن است. در غالب موارد کارفرمایان اصلی شرکت‌های مهندسی تمایل به استفاده از کارکنان مجرب با تجربه بالغبر ۱۵ سال را دارا می‌باشند و ضرورت انجام این پژوهش می‌تواند مناسب بودن این نیاز را برای این دست از کارفرمایان محرز نماید و همچنین اینکه شرکت‌ها با استفاده از نیروهای جوان‌تر نیز آیا می‌تواند از آسیب‌های بعدی جلوگیری نمایند.

با توجه به پیشینه‌های بررسی‌شده، شکاف تحقیقاتی زیر استخراج شد که از جنبه‌های نوگرایانه تحقیق حاضر می‌باشد.

۱) تمرکز بر بهره‌وری در فعالیت‌های پروژه‌محور: فعالیت‌های پروژه‌محور، ذاتاً دارای تغییرات زیاد در طول عمر پروژه می‌باشند که این تغییرات از یک پروژه به پروژه دیگر، همواره مشهود است. ازاین‌رو حفظ شرایط مناسب در حوزه بهره‌وری و تلاش برای بهبود آن دارای پیچیدگی‌هایی است که این مطالعه درصدد شناسایی آن می‌باشد. در اغلب مطالعات انجام‌شده، بهره‌وری در کارخانجات صنعتی یا فعالیت‌های خدماتی روتین به‌صورت بسیار محدود انجام شده است.

۲) تمرکز بر بهره‌وری نیروهای انسانی متخصص در سازمان‌ها: عموماً نیروهای انسانی جزء اصلی و پیچیده سازمان‌ها می‌باشند. این موضوع در خصوص نیروهای انسانی متخصص نیز از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ زیرا این کارکنان از کارکنان کلیدی سازمان‌ها محسوب شده و در طول زمان دستمزدهای بیشتری دریافت می‌نمایند. لذا ارزش‌افزوده ناشی از فعالیت آن‌ها می‌تواند بر افزایش بهره‌وری اثرگذار باشد و افزایش دستمزد آن‌ها، بر کاهش بهره‌وری این مطالعه به این بخش از نیروهای انسانی متمرکز است درحالی‌که در اغلب مطالعات انجام‌شده که به‌صورت محدود در تعداد محدودی کشور انجام شده است، به کارکنان کم تخصص پرداخته شده است.

با توجه به استدلال‌ها و نتایج فرضیه‌های مرور شده و پژوهش‌های پیشین، مدل مفهومی شکل **۱** به دست آمد.



شکل (۱): مدل مفهومی و ارتباط بین متغیرها مستقل سن و دستمزد با متغیر وابسته بهره‌وری در قالب ورودی، پردازش و خروجی.

۳-ابزار و روش

مطالعه موردی در این تحقیق و جامعه تحقیق متشکل از شاغلین در شرکت‌های مهندسین مشاور دارای رتبه از سازمان برنامه‌وبودجه کشور در سطح استان تهران است. ایده این پژوهش تمرکز بر شرکت‌هایی است که سیستم‌های مدیریتی را مستقر نموده‌اند و به سمت موفقیت پایدار گرایش دارند و باید به‌طور مستقل کل فرآیند اتخاذ راه‌حل‌هایی مانند مدیریت منابع انسانی، مدیریت ذینفعان، مدیریت پروژه، مدیریت پورتفولیو، مدیریت کیفیت و نظایر آن را اجرا می‌نمایند. همان‌طور که مشخص است، فرآیند موفقیت پایدار برای چنین سازمان‌هایی دشوار است؛ زیرا نیازها و انتظارات از سوی ذینفعان دائم در حال تغییر است و سازمان باید دائماً شرایط مطلوب را تغییر یا انعطاف‌پذیری کافی برای تحقق آن داشته باشد.

متغیرهای پژوهش حاضر به شرح ادامه در نظر گرفته می‌شوند:

متغیر مستقل: سن نیروی انسانی متخصص در فعالیت‌های عملیاتی (AGE) و سطح دستمزد (SAL)

متغیر وابسته (مکنون): بهره‌وری نیروی کار (PRO)

بهره‌وری به تجزیه‌وتحلیل اندازه‌گیری و بهبود بهره‌وری منابع انسانی اختصاص دارد و موضوع آن ارتقاء و بهبود بهره‌وری نیروی انسانی اعم از نیروی کار مستقیم یا غیرمستقیم است (Azizi & Mogholi, 2012).

بر پایه دیدگاه ریکا آنتی کاینن و آنتیلئونکویست (Antikainen & Lonnqvist, 2004) بهره‌وری نیروی انسانی را به سه بخش ورودی (شامل سازمانی و فردی)، پردازش و خروجی تفکیک کرد. بر اساس این دیدگاه، ابعادی که برای بهره‌وری نیروی انسانی پیشنهادشده شامل ۲۳ بعد است که درنهایت با ۵۹ گویه مورداندازه‌گیری قرار می‌گیرد. محاسبه بهره‌وری نیز درواقع نمره هر فرد در پرسشنامه از گویه‌های ۱ تا ۵۹ گویه است که حداقل نمره آن ۵۹ و حداکثر نمره ۲۹۵ است. در این پژوهش با توجه به ضرورت‌های پژوهش تعداد گویه‌ها از ۵۹ گویه به ۷۱ گویه افزایش یافت؛ بنابراین حداقل نمره در این پژوهش ۷۱ و حداکثر نمره ۳۵۵ است؛ بنابراین در این پژوهش بهره‌وری نیروی کار به‌عنوان متغیر وابسته متناسب با ابعاد مشخص‌شده در پرسشنامه در سه متغیر ورودی، متغیر پردازش و خروجی و ۲۳ خرده مقیاس زیر محاسبه می‌شود:

متغیر ورودی شامل خرده مقیاس‌های زیر:

سرمایه انسانی: گویه‌های ۱ تا ۶ آن را می‌سنجد و حداقل نمره فرد در آن ۶ و حداکثر ۳۰ می‌باشد.

استانداردها و روش‌های سازمانی: گویه‌های ۷ تا ۸ آن را می‌سنجد و حداقل نمره در آن ۲ و حداکثر ۱۰ می‌باشد.

تخصیص زمان: گویه‌های ۹ تا ۱۱ آن را می‌سنجد و حداقل نمره فرد در آن ۳ و حداکثر ۱۵ می‌باشد.

سیستم‌های اطلاعاتی: گویه‌های ۱۲ تا ۱۳ آن را می‌سنجد و حداقل نمره فرد در آن ۲ و حداکثر ۱۰ می‌باشد.

کیفیت اطلاعات: گویه‌های ۱۴ تا ۱۶ آن را می‌سنجد و حداقل نمره فرد در آن ۳ و حداکثر ۱۵ می‌باشد.

شبکه‌ها: گویه ۱۷ آن را می‌سنجد و حداقل نمره فرد در آن ۱ و حداکثر ۵ می‌باشد.

محیط کاری: گویه‌های ۱۸ تا ۲۲ آن را می‌سنجد حداقل نمره فرد در آن ۵ و حداکثر ۲۵ می‌باشد.

انگیزش و رضایت شغلی: گویه‌های ۲۳ تا ۳۲ آن را می‌سنجد حداقل نمره فرد در آن ۱۰ و حداکثر ۵۰ می‌باشد.

شبکه‌های فردی: گویه ۳۳ آن را می‌سنجد حداقل نمره فرد در آن ۱ و حداکثر ۵ می‌باشد.

زندگی شخصی و انطباق فیزیکی: گویه‌های ۳۴ تا ۳۶ آن را می‌سنجد حداقل نمره فرد در آن ۳ و حداکثر ۱۵ می‌باشد.

متغیر پردازش شامل خرده مقیاس‌های زیر:

- سازمان‌دهی کار: گویه‌های ۳۷ تا ۴۰ آن را می‌سنجد و حداقل نمره فرد در آن ۴ و حداکثر ۲۰ می‌باشد.
- تقسیم وظایف: گویه‌های ۴۱ تا ۴۲ آن را می‌سنجد و حداقل نمره فرد در آن ۲ و حداکثر ۱۰ می‌باشد.
- ساختار تصمیم‌گیری: گویه ۴۳ آن را می‌سنجد و حداقل نمره فرد در آن ۱ و حداکثر ۵ می‌باشد.
- شفافیت شرح وظایف: گویه‌های ۴۴ تا ۴۵ آن را می‌سنجد و حداقل نمره فرد در آن ۲ و حداکثر ۱۰ می‌باشد.
- کار تیمی: گویه‌های ۴۶ تا ۵۱ آن را می‌سنجد حداقل نمره فرد در آن ۶ و حداکثر ۳۰ می‌باشد.
- تأخیر و زمان انتظار: گویه‌های ۵۲ تا ۵۷ آن را می‌سنجد حداقل نمره فرد در آن ۶ و حداکثر ۳۰ می‌باشد.
- تشریک دانش: گویه‌های ۵۸ تا ۶۰ آن را می‌سنجد حداقل نمره فرد در آن ۳ و حداکثر ۱۵ می‌باشد.
- توانایی تأثیر گذاشتن بر کار خود: گویه‌های ۶۱ تا ۶۲ آن را می‌سنجد حداقل نمره در آن ۲ و حداکثر ۱۰ می‌باشد.

متغیر خروجی شامل خرده مقیاس‌های زیر:

- خلاقیت‌ها: گویه‌های ۶۳ تا ۶۴ آن را می‌سنجد حداقل نمره فرد در آن ۲ و حداکثر ۱۰ می‌باشد.
- کیفیت: گویه ۶۵ آن را می‌سنجد حداقل نمره فرد در آن ۱ و حداکثر ۵ می‌باشد.
- بهره‌برداری از خلاقیت‌ها: گویه‌های ۶۶ تا ۶۷ آن را می‌سنجد حداقل نمره فرد در آن ۲ و حداکثر ۱۰ می‌باشد.
- کارایی زمانی: گویه‌های ۶۸ تا ۶۹ آن را می‌سنجد حداقل نمره فرد در آن ۲ و حداکثر ۱۰ می‌باشد.
- برآوردن انتظارات مشتری: گویه‌های ۷۰ تا ۷۱ آن را می‌سنجد حداقل نمره فرد در آن ۲ و حداکثر ۱۰ می‌باشد.

برای سنجش روایی محتوایی پرسشنامه، از نظر ۱۳ نفر از متخصصان و خبرگان استفاده گردید، به‌طوری‌که نظر آن‌ها در خصوص هرکدام از گویه‌های پرسشنامه طراحی‌شده، اخذشده و موردبررسی قرار گرفت. سپس تعدادی از سؤالات پرسشنامه در جریان این اعلام نظر تصحیح‌شده و مجدداً در اختیار آن‌ها قرار گرفت و نهایتاً روایی پرسشنامه، توسط افراد مذکور مورد تأیید قرار گرفت. معیارهای محاسبه نسبت محتوایی روایی پرسشنامه بر مبنای حبیبی و سرآبادانی در سال ۱۴۰۱ بوده است و مقدار CVR[1] تمام گویه‌ها بالاتر از ۰/۵۴ بود. به‌منظور سنجش میزان پایایی پرسشنامه تحقیق مزبور از پایایی همسانی درونی، روش آلفای کرونباخ برای ۷۲ پرسشنامه اولیه به‌عنوان پیش‌آزمون استفاده شد. چون پرسشنامه به‌صورت طیف لیکرت طراحی‌شده و درواقع از نوع نگرش سنج می‌باشد به همین جهت مناسب‌ترین روش برای محاسبه اعتبار، ضریب آلفای کرونباخ است که مقدار آن ۰/۸۹۸ به‌دست‌آمده است. بانک اطلاعاتی حاوی شرکت‌های مهندسین مشاور از سایت رسمی سازمان برنامه‌وبودجه کشور به آدرس اینترنتی https://sajar.mporg.ir با اعمال فیلترهای لازم در بخش جستجوی پیشرفته استخراج شد. تعداد ۱۶۸۳ شرکت مهندسین مشاور فعال در لیست استان تهران وجود دارد که با توجه به در نظر گرفتن حداقل ۵ نفر در هر شرکت که دو نفر از آن‌ها فرد متخصص هست، تعداد کل جامعه آماری ۳۳۶۶ نفر در نظر گرفت شد. نمونه‌برداری بر اساس روش کوکران از ۳۴۵ نفر به شرح زیر انتخاب شد. برگشت پرسشنامه از تعداد ۳۴۵ نمونه، ۲۷۶ نمونه بود. به عبارتی نرخ پاسخ‌دهی ۸۰٪ بوده است. روش مورداستفاده در این تحقیق، بار عاملی (۸) است. بار عاملی مقدار عددی است که میزان شدت رابطه میان یک متغیر پنهان و متغیر آشکار مربوطه را طی فرآیند تحلیل مسیر مشخص می‌کند. هر چه مقدار بار عاملی یک شاخص در رابطه با یک سازه مشخص بیشتر باشد، آن شاخص سهم بیشتری در تبیین آن سازه ایفا می‌کند. همچنین اگر بار عاملی یک شاخص منفی باشد، نشان‌دهنده تأثیر منفی آن در تبیین سازه مربوطه می‌باشد. به‌بیان‌دیگر سؤال مربوط به آن شاخص به‌صورت معکوس طراحی شده است. قدرت رابطه بین عامل (متغیر پنهان) و متغیر قابل‌مشاهده به‌وسیله بار عاملی نشان داده می‌شود. بار عاملی مقداری بین صفر و یک است. اگر بار عاملی کمتر از ۰.۳ باشد رابطه ضعیف در نظر گرفته‌شده و از آن

[1] Content Validity Ratio

صرف‌نظر می‌شود. بار عاملی بین ۰/۳ تا ۰/۶ قابل‌قبول است و اگر بزرگ‌تر از ۰/۶ باشد خیلی مطلوب است.
در تحلیل عاملی متغیرهایی که یک متغیر پنهان (عامل) را می‌سنجند، باید با آن عامل، بار عاملی بالا و با سایر عامل‌ها، بار عاملی پائین داشته باشند. جهت بررسی معنادار بودن رابطه بین متغیرها از آماره آزمون t یا همان t-value استفاده می‌شود. چون معناداری در سطح خطای ۰/۰۵ بررسی می‌شود بنابراین اگر میزان بارهای عاملی مشاهده‌شده با آزمون t-value از ۱/۹۶ کوچک‌تر محاسبه شود، رابطه معنادار نیست.

۴- یافته‌ها

تحقیق حاضر از دو بخش آمار توصیف و آمار استنباطی تهیه‌شده است. در بخش آمار توصیفی ابتدا به بررسی توزیع فراوانی و درصدی متغیرهای جمعیت شناختی در میان کارکنان شرکت‌های مهندسی مشاور و همچنین بررسی آمارهای توصیفی متغیرهای اصلی تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SPSS پرداخته شد. در بخش آمار استنباطی نیز پیش از بررسی مدل‌سازی معادلات ساختاری پیش‌فرض‌های این روش آماری شامل بررسی وضعیت نرمال بودن متغیرها و همبستگی میان متغیرهای تحقیق مورد تحلیل قرار گرفت و بعدازآن مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار Smart Pls 4 انجام گرفت و هریک از فرضیه‌های تحقیق، آزمون شد.

جدول (۱): محاسبه نسبت محتوایی روایی پرسشنامه

سال	تعداد		CVR	سال	تعداد		CVR	سال	تعداد		CVR
	ضروری	غیرضروری			ضروری	غیرضروری			ضروری	غیرضروری	
۱	۱۳	۰	۱	۲۵	۱۳	۰	۱	۴۹	۱۰	۳	۰/۵۴
۲	۱۳	۰	۱	۲۶	۱۲	۱	۰/۸۵	۵۰	۱۳	۰	۱
۳	۱۳	۰	۱	۲۷	۱۲	۱	۰/۸۵	۵۱	۱۳	۰	۱
۴	۱۳	۰	۱	۲۸	۱۳	۰	۱	۵۲	۱۰	۳	۰/۵۴
۵	۱۲	۱	۰/۸۵	۲۹	۱۱	۲	۰/۶۹	۵۳	۱۰	۳	۰/۵۴
۶	۱۲	۱	۰/۸۵	۳۰	۱۳	۰	۱	۵۴	۱۰	۳	۰/۵۴
۷	۱۱	۲	۰/۶۹	۳۱	۱۲	۱	۰/۸۵	۵۵	۱۱	۲	۰/۶۹
۸	۱۱	۲	۰/۶۹	۳۲	۱۳	۰	۱	۵۶	۱۲	۱	۰/۸۵
۹	۱۲	۱	۰/۸۵	۳۳	۱۱	۲	۰/۶۹	۵۷	۱۳	۰	۱
۱۰	۱۲	۱	۰/۸۵	۳۴	۱۲	۱	۰/۸۵	۵۸	۱۰	۳	۰/۵۴
۱۱	۱۱	۲	۰/۶۹	۳۵	۱۲	۱	۰/۸۵	۵۹	۱۰	۳	۰/۵۴
۱۲	۱۲	۱	۰/۸۵	۳۶	۱۱	۲	۰/۶۹	۶۰	۱۰	۳	۰/۵۴
۱۳	۱۱	۲	۰/۶۹	۳۷	۱۰	۳	۰/۵۴	۶۱	۱۲	۱	۰/۸۵
۱۴	۱۱	۲	۰/۶۹	۳۸	۱۱	۲	۰/۶۹	۶۲	۱۰	۳	۰/۵۴
۱۵	۱۱	۲	۰/۶۹	۳۹	۱۱	۲	۰/۶۹	۶۳	۱۰,۰	۳	۰/۵۴
۱۶	۱۲	۱	۰/۸۵	۴۰	۱۱	۲	۰/۶۹	۶۴	۱۰	۳	۰/۵۴
۱۷	۱۲	۱	۰/۸۵	۴۱	۱۲	۱	۰/۸۵	۶۵	۱۰	۳	۰/۵۴
۱۸	۱۱	۲	۰/۶۹	۴۲	۱۱	۲	۰/۶۹	۶۶	۱۱	۲	۰/۶۹
۱۹	۱۲	۱	۰/۸۵	۴۳	۱۱	۲	۰/۶۹	۶۷	۱۰	۳	۰/۵۴
۲۰	۱۲	۱	۰/۸۵	۴۴	۱۱	۲	۰/۶۹	۶۸	۱۱	۲	۰/۶۹
۲۱	۱۲	۱	۰/۸۵	۴۵	۱۰	۳	۰/۵۴	۶۹	۱۱	۲	۰/۶۹
۲۲	۱۲	۱	۰/۸۵	۴۶	۱۲	۱	۰/۸۵	۷۰	۱۰	۳	۰/۵۴
۲۳	۱۲	۱	۰/۸۵	۴۷	۱۱	۲	۰/۶۹	۷۱	۱۰	۳	۰/۵۴
۲۴	۱۲	۱	۰/۸۵	۴۸	۱۳	۰	۱				

در بخش توصیف داده‌ها به بررسی و توصیف متغیرهای جمعیت‌شناختی شامل متغیرهای جنسیت، گروه سنی، تحصیلات، سابقه کاری، میزان دستمزد، سمت سازمانی، نوع شغل، وضعیت سلامت جسمی، تعداد پروژه‌های فعال درگیر و وضعیت تأهل در میان مهندسین مشاور فعال در شهر تهران به حجم نمونه ۲۷۶ نفر به لحاظ توزیع فراوانی و درصدی پرداخته می‌شود.

جدول **۲** نشان می‌دهد که اکثریت مهندسین به میزان ۶۸/۸ درصد را مردان و ۳۱/۲ درصد را زنان تشکیل دادند. جدول **۳** حاکی از آن است که اکثریت مهندسان به میزان ۳۶/۲ درصد در گروه سنی ۳۹-۳۱ سال قرار داشتند. ۳۵/۹ درصد در گروه سنی ۴۷-۳۹ سال، ۹/۸ درصد در گروه سنی ۵۵-۴۷ سال و ۶/۲ درصد نیز در گروه سنی ۶۴-۵۵ سال قرار داشتند. جدول **۴** نشان می‌دهد که اکثریت مهندسان به میزان ۵۸/۳ درصد دارای تحصیلات لیسانس بودند. ۳۴/۸ درصد فوق‌لیسانس و ۶/۹ درصد نیز تحصیلات دکتری داشتند. جدول **۵** بیان می‌شود که اغلب مهندسان به میزان ۳۴/۴ درصد دارای سابقه کاری بالای ۲۰ سال بودند. ۳۳ درصد سابقه ۱۱-۲۰ سال و ۳۲/۶ درصد نیز سابقه ۱-۱۰ سال را داشتند. جدول **۶** نشان می‌دهد که اکثر مهندسان به میزان ۴۸/۲ درصد دارای دستمزد ماهانه ۱۵-۶ میلیون تومان بودند. ۴۲/۴ درصد دستمزد ماهانه ۲۴-۱۵ میلیون تومان، ۸ درصد ۲۴-۳۳ میلیون تومان و ۱/۴ درصد نیز دارای دستمزد ۴۲-۵۰ میلیون تومان بودند. جدول **۷** نشان می‌دهد که اغلب مهندسان به میزان ۴۶/۷ درصد کارشناس بودند. ۴۰/۹ درصد مدیریت، ۷/۶ درصد سرپرست و ۴/۷ درصد نیز ناظر بودند. جدول **۸** نشان می‌دهد که اکثر مهندسین به میزان ۲۶/۸ درصد در زمینه طراحی و نظارت فعالیت دارند. ۲۴/۶ درصد در زمینه طراحی و ۲۴/۶ درصد در سایر زمینه‌های دیگر فعالیت دارند. همچنین ۲۳/۹ درصد نیز تنها ناظر می‌باشند.

جدول (۲): توزیع فراوانی و درصد جنسیت مهندسین

جنسیت	تعداد	درصد
مرد	۱۹۰	۶۸/۸
زن	۸۶	۳۱/۲
کل	۲۷۶	۱۰۰

جدول (۳): توزیع فراوانی و درصد گروه سنی مهندسین

گروه‌های سنی	تعداد	درصد
۲۳-۳۱	۳۳	۱۲
۳۱-۳۹	۱۰۰	۳۶/۲
۳۹-۴۷	۹۹	۳۵/۹
۴۷-۵۵	۲۷	۹/۸
۵۵-۶۴	۱۷	۶/۲
کل	۲۷۶	۱۰۰

جدول (۴): توزیع فراوانی و درصد تحصیلات مهندسین

تحصیلات	تعداد	درصد
کارشناسی	۱۶۱	۵۸/۳
کارشناسی ارشد	۹۶	۳۴/۸
دکتری	۱۹	۶/۹
کل	۲۷۶	۱۰۰

جدول (۵): توزیع فراوانی و درصد سابقه کاری مهندسین

سابقه کاری (سال)	تعداد	درصد
۱-۱۰	۹۰	۳۲.۶
۱۱-۲۰	۹۱	۳۳
بالای ۲۰	۹۵	۳۴/۴
کل	۲۷۶	۱۰۰

جدول (۶): توزیع فراوانی و درصد دستمزد ماهانه مهندسین

دستمزد ماهانه (تومان)	تعداد	درصد
۶-۱۵ میلیون	۱۳۳	۴۸/۲
۱۵-۲۴ میلیون	۱۱۷	۴۲/۴
۲۴-۳۳ میلیون	۲۲	۸
۳۳-۴۲ میلیون	۰	۰
۴۲-۵۰ میلیون	۴	۱/۴
کل	۲۷۶	۱۰۰

جدول (۷): توزیع فراوانی و درصد سمت سازمانی مهندسین

سمت سازمانی	تعداد	درصد
مدیریت	۱۱۳	۴۰/۹
کارشناس	۱۲۹	۴۶/۷
سرپرست	۲۱	۷/۶
ناظر	۱۳	۴/۷
کل	۲۷۶	۱۰۰

جدول **۹** بیان می‌کند که اکثر مهندسین به میزان ۶۹/۲ درصد به لحاظ وضعیت سلامت جسمی سالم بودند. ۲۸/۶ درصد متوسط و ۲/۲ درصد نیز ناسالم بودند. جدول **۱۰** نشان می‌دهد که اکثر مهندسین به میزان ۵۵/۴ درصد در چند پروژه درگیر بودند. ۲۷/۹ درصد نیز در تمام پروژه‌ها و ۱۶/۷ درصد مهندسان در یک پروژه درگیر بودند. جدول **۱۱** حاکی از آن است که اغلب مهندسان به میزان ۵۳/۳ درصد به لحاظ وضعیت تأهل متأهل با فرزند، ۳۱/۲ درصد مجرد بدون فرزند، ۱۲/۳ درصد متأهل بدون فرزند و ۳/۳ درصد مهندسین نیز مجرد با فرزند بودند. در این بخش از تحقیق به بررسی و توصیف متغیرهای اصلی تحقیق شامل متغیرهای سن، دستمزد ماهیانه (به ریال) و بهره‌وری منابع انسانی و خرده مقیاس‌های این متغیر از منظر مهندسین مشاور فعال در شهر تهران به لحاظ آماره‌های گرایش به مرکز (میانگین)، گرایش به پراکندگی (انحراف معیار) و توزیع نمرات (چولگی و کشیدگی) پرداخته می‌شود.

جدول (۸): توزیع فراوانی و درصدی نوع شغل مهندسی

نوع شغل	تعداد	درصد
طراحی	۶۸	۲۴/۶
نظارت	۶۶	۲۳/۹
طراحی و نظارت	۷۴	۲۶/۸
سایر	۶۸	۲۴/۶
کل	۲۷۶	۱۰۰

جدول (۹): توزیع فراوانی و درصدی وضعیت سلامت جسمی مهندسین

وضعیت سلامت جسمی	تعداد	درصد
کاملاً سالم	۱۹۱	۶۹/۲
سلامت جسمی متوسط	۷۹	۲۸/۶
ناسالم	۶	۲/۲
کل	۲۷۶	۱۰۰

جدول (۱۰): توزیع فراوانی و درصدی پروژه‌های فعال درگیر مهندسین

تعداد پروژه‌های فعال درگیر	تعداد	درصد
یک پروژه	۴۶	۱۶/۷
چند پروژه	۱۵۳	۵۵/۴
تمام پروژه‌ها	۷۷	۲۷/۹
کل	۲۷۶	۱۰۰

جدول (۱۱): توزیع فراوانی و درصدی وضعیت تأهل مهندسین

وضعیت تأهل	تعداد	درصد
متأهل بدون فرزند	۳۴	۱۲/۳
متأهل با فرزند	۱۴۷	۵۳/۳
مجرد بدون فرزند	۸۶	۳۱/۲
مجرد با فرزند	۹	۳/۳
کل	۲۷۶	۱۰۰

جدول **۱۲** نتایج توصیف و بررسی متغیرهای اصلی تحقیق را از منظر مهندسین مشاور فعال در تهران نشان می‌دهد. میانگین سن مهندسین ۴۰/۶۷ سال با انحراف معیار ۸/۶۴ است. میانگین سطح دستمزد مهندسین نیز ۱۷۲۵۹۴۲۰ ریال معادل هفده میلیون و سیصد هزار تومان می‌باشد. درنهایت میانگین نمره مؤلفه ورودی از بهره‌وری نیروی منابع انسانی ۱۰۸/۰۲ با انحراف معیار ۱۴/۸۵، میانگین پردازش در شرکت با میزان ۶۹/۰۷ و انحراف معیار ۹/۴۴ و میانگین خروجی با میزان ۲۳/۴۹ و انحراف معیار ۳/۶۵ است که نشان می‌دهد میانگین ورودی در شرکت در حد متوسط ولی میانگین‌های پردازش و خروجی کمتر از حد متوسط و به عبارتی از منظر افراد ضعیف می‌باشد.

پیش از تحلیل و بررسی فرضیه‌های تحقیق با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری ابتدا باید پیش‌فرض‌های این روش آماری را که شامل بررسی وضعیت نرمال بودن متغیرهای تحقیق و بررسی همبستگی میان متغیرهای پیش‌بین و ملاک است مورد تحلیل قرار گیرد و در صورت تأیید این پیش‌فرض‌ها می‌توان از مدل‌سازی معادلات ساختاری در جهت تأیید یا رد فرضیه‌های تحقیق استفاده نمود. یکی از پیش‌فرض‌های مهم در انجام مدل‌سازی معادلات ساختاری بررسی وضعیت نرمال بودن متغیرهای تحقیق است که در این پژوهش با توجه به حجم نمونه تحقیق از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده می‌گردد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در جدول **۱۳** نشان می‌دهد که میزان معناداری تمامی متغیرها کمتر از ضریب خطا ۰/۰۵ شده است درنتیجه می‌توان بیان کرد که تمامی متغیرها اصلی تحقیق به لحاظ آمار استنباطی، توزیع غیرنرمالی دارند. درنتیجه جهت این بررسی از نرم‌افزار Smart Pls که به نرمال بودن متغیرها حساس نیست استفاده می‌گردد.

جدول **۱۴** بررسی همبستگی میان متغیرهای اصلی تحقیق را با آزمون ضریب همبستگی پیرسون نشان می‌دهد. نتایج،

مبین آن است که متغیر سن با متغیرهای دستمزد با ضریب ۰/۱۱۸، ورودی با ضریب ۰/۵۸۳، پردازش با ضریب ۰/۸۳۴- و خروجی با ضریب ۰/۵۳۹- همبستگی معناداری در سطح خطای ۰/۰۱ دارد؛ بدین معنا که با افزایش میزان سن، دستمزدها نیز افزایش می‌یابد. همچنین با افزایش میزان سن، خروجی، ورودی و پردازش شرکت‌ها نیز کاهش و تضعیف می‌یابد. نتایج همچنین نشان می‌دهد که متغیر دستمزد با ضریب ۰/۱۵۳- با متغیر پردازش و با ضریب ۰/۱۴۱- با متغیر خروجی همبستگی منفی و معناداری دارد مبنی بر اینکه با افزایش میزان دستمزدها از خروجی و پردازش شرکت‌ها کاسته می‌شود. درحالی‌که میزان دستمزد با ورودی شرکت همبستگی معناداری در سطح خطای ۰/۰۵ ندارد.

پیش از اینکه به نتایج مدل‌سازی بتوان اطمینان حاصل نمود ابتدا باید نتایج پایایی و روایی مدل اندازه‌گیری و همچنین شاخص‌های برازش مدل را مورد تحلیل قرار داد. در بحث تحلیل پایایی سنجش ضرایب بارهای عاملی، بررسی پایایی آلفای کرونباخ و بررسی پایایی ترکیبی و در بحث روایی نیز روایی واگرا و همگرا مورد تحلیل قرار می‌گیرد. با توجه به مدل مفهومی مندرج در شکل **۱** و با توجه به نتایج شکل **۲** که حاکی از آن است که ضرایب بار عاملی به‌دست‌آمده از هر یک از مؤلفه‌های بهره‌وری نیروی انسانی نشان می‌دهد که میزان تمامی ضرایب بار عاملی بالای ۰/۳ می‌باشند به‌جز چند مورد از گویه‌های مؤلفه بهره‌وری نیروی انسانی که دارای بار عاملی کمتر از ۰/۳ بودند و از مدل حاضر حذف گردیدند و مابقی گویه‌ها که بار عاملی بالای ۰/۳ داشتند در مدل باقی ماندند درنتیجه گویه‌های باقی‌مانده به‌خوبی قابلیت سنجش متغیر موردنظر خود را داشتند و تحلیل عاملی تأییدی متغیرهای حاضر تأیید می‌شود. آلفای کرونباخ معیاری سنتی برای تعیین پایایی سازه‌های می‌باشد، روش حداقل مربعات جزئی معیار مدرن‌تری به نام پایایی ترکیبی به کار می‌برد. این معیار توسط ورتس و همکاران در ۱۹۷۴ معرفی شد. درصورتی‌که مقدار آن برای هر سازه بالای ۰/۷ شود، نشان از پایداری درونی مناسب برای مدل‌های اندازه‌گیری دارد. شایان‌ذکر است که معیار پایایی ترکیبی در مدل‌سازی معادلات ساختاری معیار بهتری از آلفای کرونباخ به شمار می‌رود.

همان‌طور که نتایج جدول **۱۵** نشان می‌دهد میزان ضرایب پایایی آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی سازه‌های تحقیق همگی بالای ۰/۷ می‌باشند. در نتیجه می‌توان بیان کرد که پایایی هر سازه در این تحقیق مورد تأیید قرار می‌گیرد و میان گویه‌های هر سازه همبستگی درونی مناسبی وجود دارد. بعد از بررسی معیار پایایی، دومین معیار برازش مدل‌های اندازه‌گیری روایی همگرا است. میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) برای سنجش روایی همگرا معرفی‌شده است که توسط آن، میزان همبستگی هر سازه با سال‌های (شاخص‌ها) خود بررسی می‌شود.

معیار AVE نشانگر میانگین واریانس به اشتراک گذاشته‌شده بین هر سازه با شاخص‌های خود است و مقدار ۰/۵ به بالای آن کافی محسوب می‌شود (جدول **۱۶**). در این مدل اندازه‌گیری نیز میزان AVE برای هر متغیر بیشتر از میزان ۰/۵ محاسبه‌شده است که دلیلی بر تأیید روایی همگرای مدل حاضر می‌باشد. روایی واگرا یا تشخیصی در عمل اثبات یگانگی یک ابزار اندازه‌گیری است. چنانچه بین ابزار موردنظر با ابزارهایی که سازه‌های متفاوتی را اندازه‌گیری می‌کنند، همبستگی وجود نداشته باشد یا پایین باشد، آزمون دارای روایی واگرا یا تشخیصی است. در صورت وجود روایی واگرا، باید رابطه بین شاخص‌های مربوط به سازه‌های مختلف بسیار پایین باشد. معیار فورنل و لاکر اشاره به این مسئله دارد که ریشه دوم مقادیر واریانس شرح داده شده (AVE) هر سازه، بزرگ‌تر از مقدار همبستگی آن سازه با سازه‌های دیگر باشد. مقادیر موجود در روی قطر اصلی ماتریس، باید از کلیه مقادیر موجود در ستون مربوطه بزرگ‌تر باشد.

مطابق جدول **۱۷**، ازآنجاکه مقدار جذر AVE مربوط به هر سازه (متغیرهای مکنون) در تحقیق حاضر که در خانه‌های موجود در قطر اصلی ماتریس قرارگرفته‌اند، تقریباً از مقدار همبستگی میانشان در خانه‌های زیرین بزرگ‌تر است، می‌توان گفت که در تحقیق حاضر، سازه‌های مدل تعامل بیش‌تری با شاخص‌های خود دارند تا با سازه‌های دیگر. به‌عبارت‌دیگر، روایی واگرای مدل مناسب است. نتایج شاخص‌های برازش مدل نیز نشان می‌دهد که میزان شاخص ریشه میانگین مربعات باقی‌مانده استانداردشده SRMR[1]، ۰/۰۷۹ می‌باشد که این شاخص از میزان ۰/۰۸

[1] Standardized Root Mean Square Residual

کمتر و مورد تأیید قرار می‌گیرد. همچنین میزان **کای**-اسکوئر[1] این مدل نیز ۱۵۴۷/۲۶۰ با میزان NFI[2]، ۰/۹۳۲ است که از میزان ۰/۹ بیشتر است درنتیجه می‌توان بیان کرد که شاخص‌های برازش مدل معادلات ساختاری رابطه سن با مؤلفه‌های بهره‌وری نیروی انسانی با میانجی‌گری دستمزد تأیید می‌گردد.

مدل مندرج در شکل **۵** نتایج بررسی ضرایب تعیین متغیر میانجی دستمزد و متغیرهای ملاک بهره‌وری انسانی در سه بعد خروجی، ورودی و خروجی را در ارتباط با تأثیر سن بر این متغیرها نشان می‌دهد. همان‌طور که مشهود است میزان ضریب تعیین متغیر میانجی دستمزد ۶/۶ درصد می‌باشد مبنی بر اینکه متغیر سن به میزان حدوداً ۷ درصد توان پیش‌بینی دستمزد افراد را داشته است.

جدول (۱۲): توصیف و بررسی متغیرهای اصلی تحقیق

متغیر					کمینه	بیشینه	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
سن			۲۳	۶۴			۸/۶۴	۰/۱۴۷	۰/۲۹۲
دستمزد			۶۰۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰۰۰			۶۶۱۳۱۹۴۹/۳۹	۱/۸۷۲	۷/۱۱۹
بهره‌وری منابع انسانی	ورودی سازمانی	سرمایه انسانی	۹	۲۴	۱۵/۸۶	۲/۶۹	۰/۳۹۶		۰/۴۶۸
		استانداردهای روش‌های سازمانی	۲	۱۰	۵/۴۹	۱/۵۵	۰/۴۴۷		-۰/۲۳۵
		تخصیص زمان	۳	۱۵	۱۰/۳۰	۲/۴۲	-۰/۳۸۹		-۰/۰۹۲
		سیستم‌های اطلاعاتی	۲	۱۰	۴/۹۹	۱/۷۶	۰/۷۶۱		-۰/۰۲۳
		کیفیت اطلاعات	۶	۱۵	۱۰/۴۷	۲/۱۲	-۰/۴۳۸		-۰/۴۸۲
		شبکه‌ها	۱	۵	۲/۳۲	۱/۱۴	۰/۵۲۰		-۰/۸۶۵
		محیط کاری	۷	۲۴	۱۵/۰۲	۳/۴۷	۰/۰۱۴		-۰/۱۸۶
		نمره کل ورودی سازمانی	۳۰	۸۵	۶۴/۴۵	۹/۴۶	-۰/۱۸۲		۱/۳۶۴
	ورودی فردی	انگیزش و رضایت شغلی	۱۴	۴۶	۳۳/۹۹	۶/۱۷	-۰/۶۲۱		۰/۵۸۱
		شبکه‌های فردی	۱	۵	۲/۲۷	۰/۹۷	۰/۵۸۹		۰/۰۰۷
		زندگی شخصی و انطباق فیزیکی	۳	۱۴	۷/۳۲	۳/۵۱	۰/۵۰۶		-۱/۰۹۴
		نمره کل ورودی فردی	۲۱	۶۱	۴۳/۵۸	۸/۳۲	-۰/۲۵۵		-۰/۳۴۸
	ور	نمره کل ورودی	۵۸	۱۴۲	۱۰۸/۰۲	۱۴/۸۵	-۰/۴۶۲		۱/۳۹۱
	پردازش	سازمان‌دهی کار	۵	۱۷	۱۱/۲۶	۲/۲۶	-۰/۰۶۲		-۰/۰۶۶
		تقسیم وظایف	۲	۹	۳/۹۴	۱/۶۴	۰/۹۶۵		۰/۶۹۵
		ساختار تصمیم‌گیری	۱	۵	۱/۹۱	۰/۹۴	۱/۱۳۹		۰/۹۹۶
		شفافیت شرح وظایف	۲	۸	۳/۳۷	۱/۵۱	۱/۱۹۵		۱/۱۱۲
		کار تیمی	۸	۲۷	۱۶/۷۶	۳/۳۴	۰/۲۹۳		۰/۸۳۱
		تأخیر و زمان انتظار	۸	۲۸	۱۸/۸۰	۴/۰۵	-۰/۲۳۶		-۰/۰۹۰
		تشریک دانش	۳	۱۱	۵/۴۳	۲/۳۲	۰/۸۳۲		-۰/۲۸۸
		توانایی تأثیر گذاشتن بر کار خود	۴	۱۰	۷/۶۰	۱/۴۷	-۰/۴۸۳		-۰/۳۱۸
		نمره کل پردازش	۴۳	۹۰	۶۹/۰۷	۹/۴۴	-۰/۲۹۷		۰/۳۶۷
	خروجی	خلاقیت‌ها	۲	۱۰	۴/۶۷	۱/۷۰	۰/۸۶۹		۰/۴۳۲
		کیفیت	۱	۵	۲/۰۱	۰/۸۶	۰/۹۸۹		۱/۲۸۵
		بهره‌برداری از خلاقیت‌ها	۲	۱۰	۶/۶۶	۱/۹۸	-۰/۶۴۷		-۰/۳۳۷
		کارایی زمانی	۲	۱۰	۶/۳۸	۱/۳۹	-۰/۰۶۰		۰/۷۵۸
		برآوردن انتظارات مشتری	۲	۶	۳/۷۶	۱/۱۰	۰/۱۴۴		-۰/۲۴۴
		نمره کل خروجی	۱۳	۳۲	۲۳/۴۹	۳/۶۵	-۰/۳۵۶		۰/۶۲۸
نمره کل			**۱۲۱**	**۲۵۸**	**۲۰۰/۵۸**	**۲۴/۳۸**	**-۰/۴۲۹**		**-۰/۴۲۹**

[1] Chi-square

[2] Normed Fit Index

جدول (۱۳): بررسی وضعیت نرمال بودن متغیرهای تحقیق

متغیرها	آماره K-S	معناداری
ورودی	۰/۱۱۱	۰/۰۰۰
پردازش	۰/۰۹۳	۰/۰۰۰
خروجی	۰/۱۳۲	۰/۰۰۰
سن	۰/۰۷۰	۰/۰۰۲
دستمزد	۰/۱۱۶	۰/۰۰۰

جدول (۱۴): بررسی همبستگی میان متغیرهای تحقیق

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵
ورودی	۱				
پردازش	0.650**	۱			
خروجی	۰/۴۲۰**	۰/۶۲۵**	۱		
سن	-۰/۵۸۳**	-۰/۸۳۴**	-۰/۵۳۹**	۱	
دستمزد	-۰/۱۱۵	-۰/۱۵۳*	-۰/۱۴۱*	۰/۱۱۸*	۱

جدول (۱۵): بررسی وضعیت پایایی آلفا کرون باخ و پایایی ترکیبی متغیرهای تحقیق

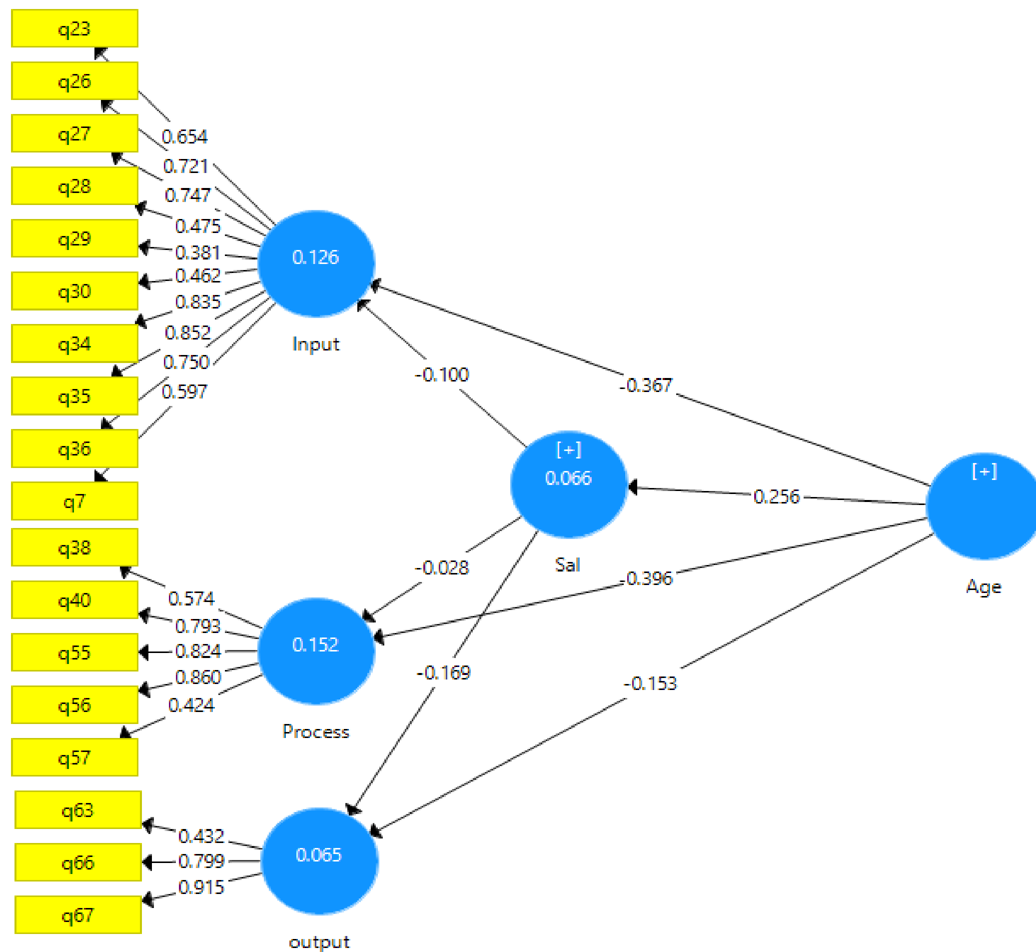
متغیرها	پایایی آلفا کرون باخ	پایایی ترکیبی
ورودی	۰/۸۶۶	۰/۸۸۳
پردازش	۰/۷۶۲	۰/۸۳۲
خروجی	۰/۷۵۷	۰/۷۷۵

جدول (۱۶): بررسی مقدار میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE)

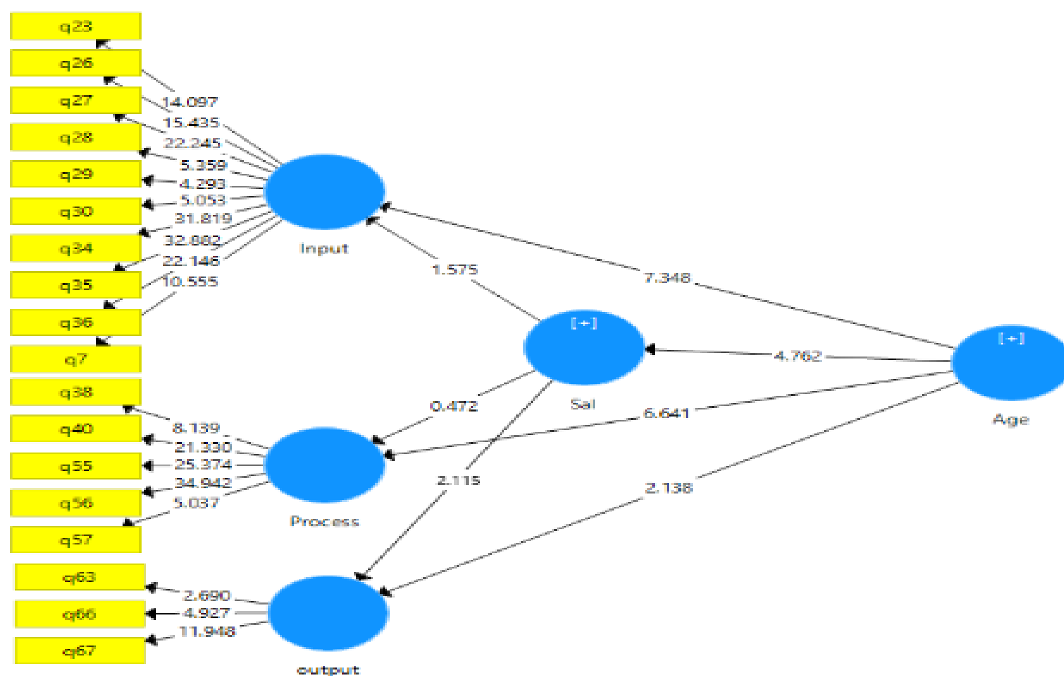
متغیرها	میانگین واریانس استخراج‌شده
ورودی	۰/۵۴۳
پردازش	۰/۵۱۱
خروجی	۰/۵۵۴

جدول (۱۷): ماتریس سنجش روایی واگرا با روش فورنل و لارکر

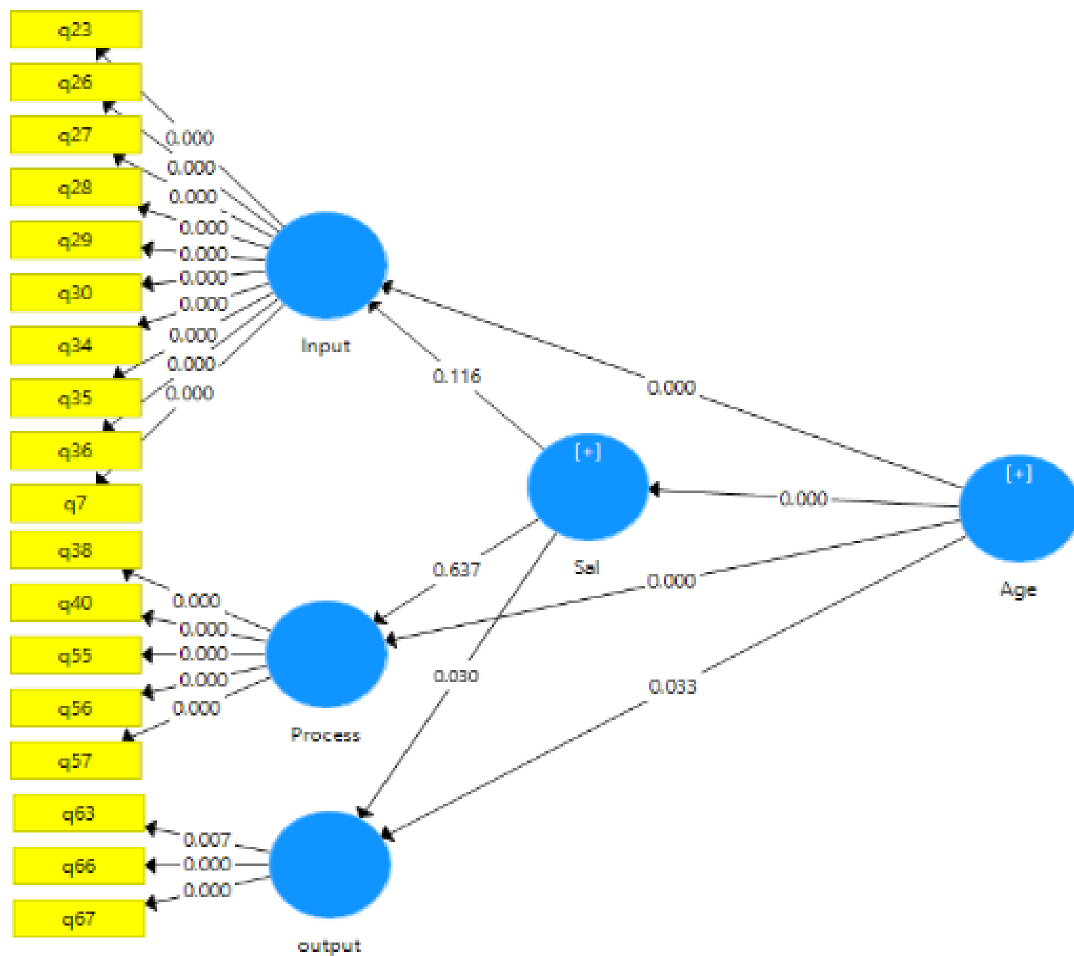
متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵
۱ سن	۱				
۲ ورودی	۰/۳۴۲	۰/۸۶۶			
۳ پردازش	۰/۳۸۹	۰/۸۵۴	۰/۷۱۵		
۴ دستمزد	۰/۲۵۶	-۰/۰۰۶	۰/۰۷۳	۱	
۵ خروجی	-۰/۱۹۶	۰/۲۸۸	۰/۲۰۱	-۰/۲۰۸	۰/۷۴۴



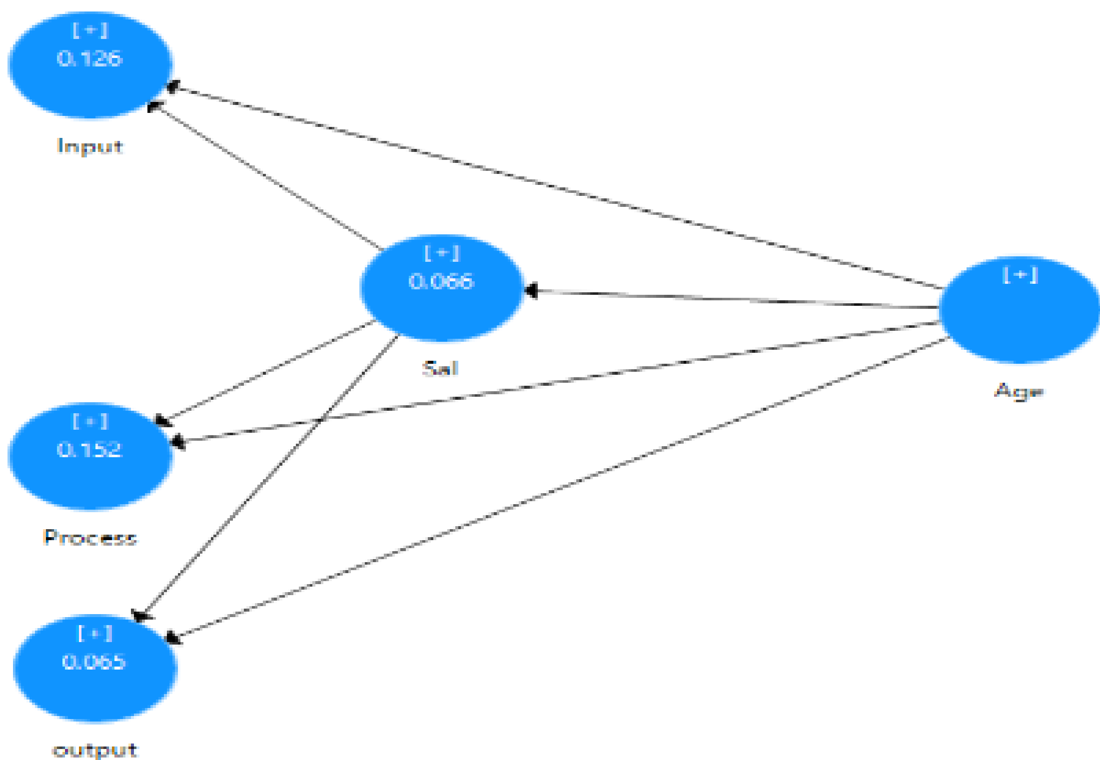
شکل (۲): بررسی ضرایب بار عاملی و ضرایب استاندارد رابطه سن با مؤلفه‌های بهره‌وری نیروی انسانی با میانجی‌گری دستمزد.



شکل (۳): بررسی ضرایب t-value رابطه سن با مؤلفه‌های بهره‌وری نیروی انسانی با میانجی‌گری دستمزد.



شکل (۴): بررسی ضرایب P-value رابطه سن با مؤلفه‌های بهره‌وری نیروی انسانی با میانجی‌گری دستمزد



شکل (۵): بررسی ضرایب تعیین (R^2) متغیرهای ملاک و میانجی و ارتباط متغیر مستقل و وابسته

مدل مندرج در شکل **۵** نتایج بررسی ضرایب تعیین متغیر میانجی دستمزد و متغیرهای ملاک بهره‌وری انسانی در سه بعد خروجی، ورودی و خروجی را در ارتباط با تأثیر سن بر این متغیرها نشان می‌دهد. همان‌طور که مشهود است میزان ضریب تعیین متغیر میانجی دستمزد ۶/۶ درصد می‌باشد مبنی بر اینکه متغیر سن به میزان حدوداً ۷ درصد توان پیش‌بینی دستمزد افراد را داشته است.

پس‌ازآن میزان ضریب تعیین ورودی سازمانی ۰/۱۲۶، پردازش سازمانی ۰/۱۵۲ و خروج سازمانی ۰/۰۶۵ است بدین ترتیب که متغیرهای برون‌زاد سن و میانجی دستمزد به میزان ۱۲/۶ درصد برای متغیر ورودی سازمانی، به میزان ۱۵/۲ درصد برای متغیر پردازش سازمانی و به میزان ۶/۵ درصد برای خروجی سازمانی توان پیش‌بینی‌کنندگی داشتند که نشان می‌دهد میزان ضریب تعیین متغیر پردازش سازمانی بالاترین و کمترین نیز برای متغیر خروجی سازمانی است که دو متغیر برون‌زاد و میانجی مدل توان پیش‌بینی‌کنندگی داشتند.

جدول **۱۹** نتایج ضرایب استاندارد مستقیم مدل‌سازی معادلات ساختاری رابطه سن با مؤلفه‌های بهره‌وری نیروی انسانی با میانجی‌گری دستمزد را نشان می‌دهد. متغیر برون‌زاد سن بر متغیرهای مؤلفه‌های بهره‌وری منابع انسانی شامل ورودی با ضریب استاندارد ۰/۳۶۷- و میزان تی ۷/۳۴۸، پردازش با ضریب ۰/۳۹۶- و میزان تی ۶/۶۴۱ و خروجی با ضریب استاندارد ۰/۱۵۳- و میزان تی ۲/۱۳۸ اثر منفی و معناداری دارد. بدین معنا که با افزایش سن میزان شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی متخصص کاهش می‌یابد. همچنین متغیر سن بر متغیر دستمزد با ضریب ۰/۲۵۶ و میزان تی ۴/۷۶۲ اثر معنادار و مثبتی دارد مبنی بر اینکه با افزایش سن میزان دستمزدها نیز ارتقا می‌یابد. نتایج همچنین نشان می‌دهد که متغیر میانجی دستمزد با ضریب استاندارد ۰/۱۶۹- و میزان تی ۲/۱۱۵ اثر منفی و معناداری بر متغیر مؤلفه خروجی نیز دارد.

جدول **۲۰** نتایج بررسی اثر مستقیم، غیرمستقیم و اثر کل متغیرهای حاضر در مدل را نشان می‌دهد. نتایج بیان می‌کند که متغیر سن علاوه بر اینکه دارای اثر مستقیم بر مؤلفه خروجی شرکت‌ها با ضریب استاندارد ۰/۱۵۳- می‌باشد دارای اثر غیرمستقیم و معناداری با میانجی‌گری متغیر دستمزد نیز با ضریب استاندارد غیرمستقیم ۰/۰۴۳- می‌باشد. بدین معنا که با افزایش سن و ارتقای سطح دستمزدها میزان بهره‌وری منابع انسانی در مؤلفه خروجی کاهش می‌یابد. درحالی‌که متغیر دستمزد نقش میانجی در ارتباط بین سن و مؤلفه‌های ورودی و پردازش را نداشته است. با توجه به نتایجی که از شکل‌های **۳** و **۴** و جداول **۱۹** و **۲۰** که به‌صورت خلاصه ضرایب استاندارد همراه با معناداری t-value و p-value و ضرایب استاندارد مستقیم، غیرمستقیم و کل آمده است به هریک از فرضیه‌های تحقیق پاسخ داده می‌شود.

۱) با افزایش سن و عبور از نیمه‌عمر کاری، بهره‌وری منابع انسانی متخصص در شرکت‌های مهندسی پروژه‌محور در فعالیت‌های عملیاتی کاهش می‌یابد.

نتایج جدول **۱۹** نشان می‌دهد که با افزایش سن و عبور از نیمه‌عمر کاری، بهره‌وری منابع انسانی متخصص در شرکت‌های مهندسی پروژه‌محور در فعالیت‌های عملیاتی کاهش می‌یابد. میزان ضریب استاندارد اثر سن بر مؤلفه‌های بهره‌وری نیروی انسانی شامل مؤلفه ورودی ۰/۳۶۷- با میزان تی ۷/۳۴۸، پردازش با ضریب استاندارد ۰/۳۹۶- و میزان تی ۶/۶۴۱ و خروجی با ضریب استاندارد ۰/۱۵۳- و میزان تی ۲/۱۳۸ می‌باشد که هر سه مؤلفه دارای ضریب استاندارد منفی و با معناداری تی بالاتر از ۱/۹۶ می‌باشند درنتیجه می‌توان بیان کرد که با افزایش سن و عبور از نیمه‌عمر کاری از میزان ورودی، پردازش و خروجی بهره‌وری منابع انسانی متخصص کاسته می‌شود و بنابراین فرضیه پژوهش تأیید می‌شود. این یافته همسو با پژوهش وگارد اسکربرک (Vegard Skirbekk, 2004)، مؤسسه آکسفورد و کاتالدی و همکاران (Cataldi et al., 2012) و ناهمسو با پژوهش اوبرت و کرپون (Aubert & Crépon, 2006) و سوپان و ویز (Börsch-Supan & Weiss, 2013) است.

۲) با افزایش سن و عبور از نیمه‌عمر کاری، افزایش سطح دستمزد منابع انسانی در شرکت‌های مهندسی پروژه‌محور به نسبت ارزش‌افزوده ایجادشده در فعالیت‌های عملیاتی منجر به کاهش میزان شاخص بهره‌وری منابع انسانی می‌شود.

نتایج نشان می‌دهد که با افزایش سن و عبور از نیمه‌عمر کاری و در پی آن افزایش سطح دستمزد منابع انسانی در شرکت‌های مهندسی پروژه‌محور به نسبت ارزش‌افزوده، کاهش شاخص بهره‌وری نیروی انسانی ایجاد خواهد شد. میزان اثر سن بر سطح دستمزد با ضریب استاندارد ۰/۲۵۶

و میزان تی ۴/۷۶۲ می‌باشد که این ضریب مثبت و میزان معناداری تی از ۱/۹۶ بیشتر است. همچنین نتایج در خصوص اثر غیرمستقیم سن بر میزان مؤلفه‌های بهره‌وری نیروی انسانی با میانجی‌گری سطح دستمزد نشان می‌دهد که تنها سن بر خروجی بهره‌وری با ضریب استاندارد غیرمستقیم ۰/۰۴۳- اثر غیرمستقیم، منفی و معناداری داشته است درحالی‌که بر مؤلفه‌های ورودی و پردازش اثر غیرمستقیم نداشته است زیرا میزان تی از ۱/۹۶ کمتر است. درنتیجه با افزایش سن و عبور از نیمه عمر کاری و در پی آن افزایش دستمزد میزان شاخص خروجی کاهش می‌یابد. این یافته همسو با پژوهش، اسکربرد و کاتالدی و همکاران (Cataldi et al., 2012) و ناهمسو با پژوهش اوبرت و کرپون (Aubert & Crépon, 2006) و برنهارد مالبرگ و همکاران (۲۰۱۳) است.

۳) بهره‌وری منابع انسانی یک شرکت به طور مثبت تحت تأثیر نسبت جوان‌ترین نیروهای انسانی آن و تأثیر منفی از نسبت آن از مسن‌ترین نیروهای انسانی است.

مطابق با آنچه در فرضیه اول نیز گفت شد سن بر مؤلفه‌های بهره‌وری منابع انسانی اثر منفی معناداری دارد. مبنی بر اینکه میزان ضریب استاندارد اثر سن بر متغیر ورودی ۰/۳۶۷- با میزان تی ۷/۳۴۸، بر پردازش با ضریب ۰/۳۹۶- و میزان تی ۶/۶۴۱ و بر خروجی با ضریب ۰/۱۵۳- و میزان تی ۲/۱۳۸ است که تمامی ضرایب معنادار می‌باشند؛ زیرا میزان تی از ۱/۹۶ بیشتر است درنتیجه با افزایش سن میزان شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی شامل ورودی، پردازش و خروجی کاهش می‌یابد و بهره‌وری منابع انسانی یک شرکت به‌طور مثبت تحت تأثیر نسبت جوان‌ترین نیروهای انسانی آن و تأثیر منفی از نسبت آن از مسن‌ترین نیروهای انسانی است و بنابراین فرضیه پژوهش تأیید می‌شود. این یافته همسو با پژوهش وگارد اسکربرک (Vegard Skirbekk, 2004)، مؤسسه آکسفورد (۲۰۰۸) و کاتالدی و همکاران (Cataldi et al., 2012) و ناهمسو با پژوهش ابرت و کرپون (Aubert & Crépon, 2006) و سوپان و ویز (Börsch-Supan & Weiss, 2013) است.

همچنین جهت پاسخ‌دهی به سؤالات پژوهش، به‌طورکلی بر اساس جدول **۲۱**، ۳۳ نفر از ۱۴۳ تن که در گروه سنی ۳۹ سال و بعدازآن هستند دچار وضعیت بیماری هستند؛ یعنی به عبارتی ۲۳٪ شاغلین در این گروه سنی و بر اساس جدول **۲۲**، ۷۲ نفر از ۱۴۳ نفر که در سن ۳۹ سال به بالا هستند، پست غیر مدیریتی دارند. همان‌طور که از جدول **۲۳** مشخص است، بهره‌وری در بالاترین سطح خود در گروه سنی، ۲۳-۳۱ قرار دارد و با افزایش سن، مشخصاً کاهش بهره‌وری را شاهد هستیم. لذا با توجه به کاهش بهره‌وری در سنین بالا و نسبت بالای شاغلین با سنین بالا در شغل‌های عملیاتی، می‌توان استنباط کرد که استفاده از این گروه سنی برای سطوح مدیریتی و پست‌های ستادی و فعالیت‌های برنامه‌ریزی مناسب‌تر است.

جدول (۱۸): بررسی شاخص‌های برازش مدل معادلات رابطه سن با مؤلفه‌های بهره‌وری نیروی انسانی با میانجی‌گری دستمزد

شاخص‌های برازش مدل	SRMR	Chi-square	NFI
مقادیر	۰/۰۷۹	۱۵۴۷/۲۶۰	۰/۹۳۲

جدول (۱۹): بررسی ضریب تأثیر متغیرهای تحقیق

مسیر رابطه از متغیر به متغیر	ضریب مسیر استاندارد (β)	مقدار معناداری (t-value)	مقدار معناداری (P-value)	نتیجه بررسی result
سن← ورودی	۰/۳۶۷-*	۷/۳۴۸	۰/۰۰۰	تأیید
سن← پردازش	۰/۳۹۶-*	۶/۶۴۱	۰/۰۰۰	تأیید
سن← دستمزد	۰/۲۵۶*	۴/۷۶۲	۰/۰۰۰	تأیید
سن← خروجی	۰/۱۵۳-*	۲/۱۳۸	۰/۰۳۳	تأیید
دستمزد← ورودی	۰/۱۰۰-	۱/۵۷۵	۰/۱۱۶	رد
دستمزد← پردازش	۰/۰۲۸-	۰/۴۷۲	۰/۶۳۷	رد
دستمزد← خروجی	۰/۱۶۹-*	۲/۱۱۵	۰/۰۳۰	تأیید

جدول (۲۰): بررسی ضرایب استاندارد مستقیم، غیرمستقیم و کل

مسیر رابطه	ضریب مستقیم	ضریب غیرمستقیم	کل
سن← ورودی	*-۰/۳۶۷	-۰/۰۲۵	*-۰/۳۴۲
سن← پردازش	*-۰/۳۹۶	-۰/۰۰۷	*-۰/۳۸۹
سن← دستمزد	*۰/۲۵۶	....	*۰/۲۵۶
سن← خروجی	*-۰/۱۵۳	*-۰/۰۴۳	*-۰/۱۹۶
دستمزد← ورودی	-۰/۱۰۰	....	-۰/۱۰۰
دستمزد← پردازش	-۰/۰۲۸	....	-۰/۰۲۸
دستمزد← خروجی	*-۰/۱۶۹	...	*-۰/۱۶۹

۵- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

هدف پژوهش حاضر بررسی و مدل‌سازی رابطه سن و دستمزد بر بهره‌وری نیروی انسانی متخصص در شرکت‌های مهندسی پروژه‌محور با استفاده از مدل معادلات ساختاری است. برای اندازه‌گیری بهره‌وری نیروی انسانی پس از مرور مدل‌ها و پژوهش‌های مختلف، پژوهش ریکا آنتی کاینن و آنتیلئونکویست (۲۰۰۴) که بهره‌وری را در دو سطح سیستمی (ورودی (فردی و سازمانی)، فرآیند و خروجی) و سطح ابعاد بهره‌وری (خرده مقیاس) از هم تفکیک کرده بود، به کار گرفته شد. پرسشنامه پس از اعتبارسنجی روایی از ۱۳ خبره و سنجش پایایی، در اختیار نمونه آماری ۳۴۵ نفر قرار گرفت که درنهایت ۲۷۶ پرسش‌نامه، معادل ٪۸۰ برگشت و مورد پردازش قرار گرفت. درباره افراد موردمطالعه در این پژوهش، اغلب مهندسان به میزان ۶۸/۸ درصد را مردان تشکیل دادند. بیش از یک‌سوم مهندسان به میزان ۳۶/۲ درصد در گروه سنی ۳۱- ۳۹ سال و ۶/۲ درصد نیز در گروه سنی ۵۵-۶۴ سال قرار داشتند. اکثر آن‌ها به میزان ۵۸/۳ درصد دارای تحصیلات لیسانس بودند و ۶/۹ درصد نیز تحصیلات دکتری داشتند. اغلب مهندسان به میزان ۳۴/۴ درصد دارای سابقه کاری بالای ۲۰ سال بودند. اکثر آنان به میزان ۴۸/۲ درصد دارای دستمزد ماهانه ۶ تا ۱۵ میلیون تومان و ۱/۴ درصد نیز دارای دستمزد ۴۲ تا ۵۰ میلیون تومان بودند. اغلب آن‌ها به میزان ۴۶/۷ درصد دارای سمت کارشناسی و ۴/۷ درصد نیز ناظر بودند. اکثریت مهندسین به میزان ۶۹/۲ درصد به لحاظ وضعیت سلامت جسمی سالم و ۲/۲ درصد نیز ناسالم بودند. بیشتر مهندسین به میزان ۵۵/۴ درصد در چند پروژه و ۱۶/۷ درصد مهندسان در یک پروژه درگیر بودند. اغلب مهندسان به میزان ۵۳/۳ درصد به لحاظ وضعیت تأهل متأهل با فرزند و ۳/۳ درصد مهندسین نیز مجرد با فرزند بودند.

نتایج توصیفی متغیر بهره‌وری نیز نشان داد میانگین نمره مؤلفه ورودی از بهره‌وری نیروی انسانی ۱۰۸/۰۲ با انحراف معیار ۱۴/۸۵، میانگین پردازش در شرکت با میزان ۶۹/۰۷ و انحراف معیار ۹/۴۴ و میانگین خروجی با میزان ۲۳/۴۹ و انحراف معیار ۳/۶۵ است که نشان می‌دهد میانگین ورودی در شرکت در حد متوسط ولی میانگین‌های پردازش و خروجی کمتر از حد متوسط و به عبارتی از منظر افراد ضعیف است؛ بنابراین بر پایه وضعیت بهره‌وری شرکت‌ها بر اساس دیدگاه‌های خود شرکت‌ها به‌دست‌آمده وضعیت بهره‌وری شرکت‌ها در حد مناسبی قرار ندارد، این در حالی است که میانگین سنی ۴۰ سال است که انتظار می‌رفت بهره‌وری بالاتر از متوسط باشد.

جدول **۲۴** هم در راستای شناخت شکاف بین میانگین واقعی با میانگین متوسط برای هر خرده مقیاس است که نتایج نشان داد تنها ۷ بعد بهره‌وری اندکی از میانگین حد متوسط بالاتر هستند که این نتیجه نیز ادعای گفته پیش را تأیید می‌کند.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر برای این تحقیق پیشنهاد می‌شود که:

- استفاده بیشتر از نیروهای انسانی جوان‌تر در شرکت‌ها به‌ویژه در پست‌های اجرایی
- کاهش سن و افزایش تسهیلات بازنشستگی داوطلبانه
- استفاده از برنامه‌های تمرینی و آموزشی هدفمند در جهت معکوس کردن یا توقف زوال مرتبط با افزایش سن کارکنان
- استفاده از ترکیب و تنوع سنی مناسب در شرکت‌ها، به‌نحوی‌که از دانش و تجربه کارکنان مسن‌تر و

همچنین مهارت و سرعت کارکنان جوان‌تر بیشترین بهره برده شود.

- به‌کارگیری کارکنان مسن‌تر در پست‌ها و فعالیت‌های ستادی و مدیریتی
- ازآنجاکه جمعیت ایران و جهان رو به سالمندی می‌رود و راه گریزی از بالا رفتن سن افراد وجود ندارد بهتر است به پرورش یادگیری مادام‌العمر و آموزش مناسب کارکنان مسن‌تر برای حفظ انگیزه و عملکرد تا زمان بازنشستگی پرداخته شود.
- در اولویت قرار دادن مبارزه با تبعیض سنی توسط اولویت سیاست‌گذاران و کارفرمایان و اتحادیه‌های کارگری
- ارائه شرایط کاری انعطاف‌پذیر (مثلاً تقسیم متناسب وظایف، دورکاری و کاهش ساعات کاری) در جهت فراهم کردن فرصتی برای کارگران مسن‌تر برای مشارکت در انجام کارها
- مدیریت دانش سازمانی کارکنان مسن‌تر
- استفاده از کارکنان مسن‌تر و باتجربه یا بازنشستگانی که مایل به بازگشت به کار هستند به‌عنوان مربی فردی یا گروهی برای کمک به کارکنان جوان‌تر
- عوامل انگیزشی برای کارکنان در سال‌های آخر کارشان
- آموزش تکنولوژی به کارکنان مسن‌تر ممکن است پاسخگوی نیاز به دوره‌های آموزشی بعدی باشد و آن‌ها را به یک منبع ارزشمند برای آموزش کارکنان جدید تبدیل کند.

به‌طورکلی به نظر می‌رسد که این تحقیق مدلی مناسب برای بررسی رابطه سن و سطح دستمزد بر بهره‌وری نیروی انسانی متخصص در شرکت‌های مهندسی پروژه‌محور فراهم نمود که می‌تواند به‌عنوان ابزار و معیاری معتبر جهت انجام مطالعات در زمینه رابطه سن و سطح دستمزد بر بهره‌وری نیروی انسانی توسط پژوهشگران کشور، سازمان برنامه‌وبودجه کشور و همچنین کارفرمایان مختلف که از مهندسین مشاور برای خدمات فنی و مهندسی در حوزه مطالعه، طراحی و نظارت بهره می‌جویند، به‌کارگیری شود. کارفرمایان در یک جامعه سالخورده به‌ناچار با چالش‌های اقتصادی مرتبط با نیروی کار سالخورده مواجه خواهند شد. به نظر می‌رسد یکی از دلایل مهم کاهش بهره‌وری مرتبط با سن احتمالاً کاهش توانایی‌های شناختی در طول زندگی است. همان‌طور که پژوهش‌های گذشته نشان داده است، اگرچه افراد مسن‌تر تجربه بیشتری دارند، اما با سرعت کمتری اطلاعات جدید را یاد می‌گیرند و توانشان در حافظه و توانایی‌های استدلال کاهش می‌یابند. به‌طور خاص، کارکنان باسابقه‌تر احتمالاً در سازگاری با روش‌های جدید کار، مشکل بیشتری خواهند داشت. کاهش بهره‌وری در سنین بالاتر به‌ویژه برای وظایف کاری که در آن حل مسئله، یادگیری و سرعت در اولویت هستند بیشتر است، درحالی‌که در مشاغلی که تجربه و توانایی‌های کلامی مهم است، افراد مسن‌تر سطح بهره‌وری نسبتاً بالایی را حفظ می‌کنند.

کارکنان مسن‌تر به‌طور طبیعی ممکن است به دلیل بیماری و مشکلات جسمی بیشتر مستعد مراجعه مکرر به پزشک یا حتی مرخصی باشند و این هزینه‌های پزشکی سازمان، مرخصی و ساعت کار مفید را افزایش دهد. عموماً در این شرکت‌های مهندسین مشاور، به دلیل استفاده زیاد از رایانه و عدم رعایت اصول ارگونومی، مشکلات و آسیب‌های اسکلتی و عضلانی سبب بروز بیماری‌های شغلی شده و افراد به‌ناچار قادر به ادامه فعالیت خود نمی‌باشند. از سویی دیگر کارکنان مسن‌تر در طول زمان، با روند افزایش حقوق رسمی و غیررسمی مواجه می‌شوند و ازاین‌رو دستمزد آن‌ها بیشتر از کارکنان باسابقه کمتر است؛ لذا این موضوع نیز قیمت تمام‌شده را افزایش داده و سبب کاهش بهره‌وری می‌شود. برای کارمندان مسن‌تر نیز ممکن است به امکانات ویژه نیاز باشد، مانند تجهیزات کاری صحیح ازنظر ارگونومی، نیاز به استراحت منظم، صفحه‌نمایش رایانه و نوری که برای چشم‌ها مناسب باشد و ملاحظات برای رفت‌وآمد کارکنان دارای اختلالات جسمی مرتبط با سن. متخصصان مسن‌تر ممکن است در زمینه پیشرفت‌های تکنولوژیکی لازم در محیط کار، به‌اندازه همکاران جوان‌تر خود که با اینترنت و گوشی‌های هوشمند بزرگ‌شده‌اند، مهارت کامپیوتری نداشته باشند. کارمندان مسن‌تر ممکن است برای یادگیری سیستم‌های جدید به آموزش‌های بیشتری نیاز داشته باشند که می‌تواند منجر به هزینه برای شرکت شود. در یک محیط کسب‌وکار به‌ویژه کوچک، ممکن است دشوار باشد که آموزش‌های گسترده مناسب برای کارکنان مسن‌تر برگزار کند و هزینه آن را تقبل کند. این موضوع احتمالاً بهره‌وری را حداقل در کوتاه‌مدت کاهش می‌دهد.

جدول (۲۱): بررسی وضعیت سلامتی و گروه‌های سنی

گروه سنی		ناسالم	سلامت جسمی متوسط	کاملاً سالم	کل
۳۱-۲۳	فراوانی	۲	۷	۲۴	۳۳
	درصد	٪۳۳/۳	٪۸/۹	٪۱۲/۶	٪۱۲
	درصد از کل	٪۰/۷	٪۲/۵	٪۸/۷	٪۱۲
۳۹-۳۱	فراوانی	۲	۴۱	۵۷	۱۰۰
	درصد	٪۳۳/۳	٪۵۱/۹	٪۲۹/۸	٪۳۶/۲
	درصد از کل	٪۰/۷	٪۱۴/۹	٪۲۰/۷	٪۳۶/۲
۴۷-۳۹	فراوانی	۲	۲۶	۷۱	۹۹
	درصد	٪۳۳/۳	٪۳۲/۹	٪۳۷/۲	٪۳۵/۹
	درصد از کل	٪۰/۷	٪۹/۴	٪۲۵/۷	٪۳۵/۹
۵۵-۴۷	فراوانی	۰	۵	۲۲	۲۷
	درصد	٪۰	٪۶/۳	٪۱۱/۵	٪۹/۸
	درصد از کل	٪۰	٪۱/۸	٪۸/۰	٪۹/۸
۶۴-۵۵	فراوانی	۰	۰	۱۷	۱۷
	درصد	٪۰	٪۰	٪۸/۹	٪۶/۲
	درصد از کل	٪۰	٪۰	٪۶/۲	٪۶/۲
کل	فراوانی	۶	۷۹	۱۹۱	۲۷۶
	درصد	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰
	درصد از کل	٪۲/۲	٪۲۸/۶	٪۶۹/۲	٪۱۰۰

جدول (۲۲): بررسی وضعیت سمت سازمانی و گروه‌های سنی

گروه سنی		مدیریت	کارشناس	سرپرست	ناظر	کل
۳۱-۲۳	فراوانی	۸	۲۲	۱	۲	۳۳
	درصد	٪۷/۱	٪۱۷/۱	٪۴/۸	٪۱۵/۴	٪۱۲/۰
	درصد از کل	٪۲/۹	٪۸/۰	٪۰/۴	٪۰/۷	٪۱۲/۰
۳۹-۳۱	فراوانی	۴۲	۴۵	۱۲	۱	۱۰۰
	درصد	٪۳۷/۲	٪۳۴/۹	٪۵۷/۱	٪۷/۷	٪۳۶/۲
	درصد از کل	٪۱۵/۲	٪۱۶/۳	٪۴/۳	٪۰/۴	٪۳۶/۲
۴۷-۳۹	فراوانی	۳۴	۵۵	۸	۲	۹۹
	درصد	٪۳۰/۱	٪۴۲/۶	٪۳۸/۱	٪۱۵/۴	٪۳۵/۹
	درصد از کل	٪۱۲/۳	٪۱۹/۹	٪۲/۹	٪۰/۷	٪۳۵/۹
۵۵-۴۷	فراوانی	۱۸	۶	۰	۳	۲۷
	درصد	٪۱۵/۹	٪۴/۷	٪۰	٪۲۳/۱	٪۹/۸
	درصد از کل	٪۶/۵	٪۲/۲	٪۰	٪۱/۱	٪۹/۸
۶۴-۵۵	فراوانی	۱۱	۱	۰	۵	۱۷
	درصد	٪۹/۷	٪۰/۸	٪۰	٪۳۸/۵	٪۶/۲
	درصد از کل	٪۴	٪۰/۴	٪۰	٪۱/۸	٪۶/۲
کل	فراوانی	۱۱۳	۱۲۹	۲۱	۱۳	۲۷۶
	درصد	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰
	درصد از کل	٪۴۰/۹	٪۴۶/۷	٪۷/۶	٪۴/۷	٪۱۰۰

جدول (۲۳): بررسی وضعیت بهره‌وری کل در هر گروه سازمانی

گروه سنی	فراوانی	زیرمجموعه برای آلفا= ۰/۰۵				
		۱	۲	۳	۴	۵
۶۴-۵۵	۱۷	۱۵۰/۱۱۷۶				
۵۵-۴۷	۲۷		۱۸۲/۲۵۹۳			
۴۷-۳۹	۹۹			۱۹۵/۲۳۲۳		
۳۹-۳۱	۱۰۰				۲۱۰/۷۴۰۰	
۳۱-۲۳	۳۳					۲۲۶/۸۷۸۸
Sig		۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰

جدول (۲۴): شکاف بین میانگین واقعی با میانگین متوسط خرده مقیاس‌های پژوهش

متغیر		خرده مقیاس	تعداد گویه	میانگین واقعی	میانگین متوسط	شکاف
بهره‌وری منابع انسانی	ورودی سازمانی	سرمایه انسانی	۶	۱۵/۸۶	۱۸	۲/۱۴
		استانداردهای روش‌های سازمانی	۲	۵/۴۹	۶	۰/۵۱
		تخصیص زمان	۳	۱۰/۳۰	۹	۱/۷
		سیستم‌های اطلاعاتی	۲	۴/۹۹	۶	۱/۰۱
		کیفیت اطلاعات	۳	۱۰/۴۷	۹	-۱/۴۷
		شبکه‌ها	۱	۲/۳۲	۳	۰/۶۸
		محیط کاری	۵	۱۵/۰۲	۱۵	-۰/۰۲
		نمره کل ورودی سازمانی		۶۴/۴۵		
	ورودی فردی	انگیزش و رضایت شغلی	۱۰	۳۳/۹۹	۳۰	-۳/۹۹
		شبکه‌های فردی	۱	۲/۲۷	۳	۰/۷۳
		زندگی شخصی و انطباق فیزیکی	۳	۷/۳۲	۹	۱/۶۸
		نمره کل ورودی فردی		۴۳/۵۸		
	نمره کل ورودی			۱۰۸/۰۳		
	پردازش	سازمان‌دهی کار	۴	۱۱/۲۶	۱۲	۰/۷۴
		تقسیم وظایف	۲	۳/۹۴	۶	۲/۰۶
		ساختار تصمیم‌گیری	۱	۱/۹۱	۳	۱/۹۱
		شفافیت شرح وظایف	۲	۳/۳۷	۶	۲/۶۳
		کار تیمی	۶	۱۶/۷۶	۱۸	۱/۲۴
		تأخیر و زمان انتظار	۶	۱۸/۸۰	۱۸	-۰/۸
		تشریک دانش	۳	۵/۴۳	۹	۳/۵۷
		توانایی تأثیر گذاشتن بر کار خود	۲	۷/۶۰	۶	-۱/۶
		نمره کل پردازش		۶۹/۰۷		
	خروجی	خلاقیت‌ها	۲	۴/۶۷	۶	۱/۳۳
		کیفیت	۱	۲/۰۱	۳	۰/۹۹
		بهره‌برداری از خلاقیت‌ها	۲	۶/۶۶	۶	-۰/۶۶
		کارایی زمانی	۲	۶/۳۸	۶	-۰/۳۸
		برآوردن انتظارات مشتری	۲	۳/۷۶	۶	۲/۲۴

نمره کل خروجی		۲۳/۴۹	
نمره کل	۲۵۸	۲۰۰/۵۸	

بااین‌حال ازآنجایی‌که متوسط سن جمعیت در ایران رو به افزایش است و در آینده نزدیک احتمالاً کارکنان مسن‌تر به‌طور قابل‌توجهی بخش بزرگ‌تری از نیروی کار می‌شوند، سازمان‌ها باید استعدادهای ویژه، دانش گسترده و تجربیات مرتبط کارکنان مسن‌تر را حفظ کنند تا بتوانند در رقابت باقی بمانند.

اگر شرکت‌ها یک کارگر مسن را به دلیل سن او اخراج کند، ممکن است سال‌ها تجربه مفید او را از دست بدهند که می‌تواند برای کمک به شرکت به‌خوبی استفاده شود و اگر کارمندان جوان‌تر را به میدان نیاورد، ممکن است پتانسیل شکل‌گیری و نگهداری یک کارمند ارزشمند را برای سال‌های آینده از دست بدهد. کارمندانی که بازنشسته می‌شوند، دانش و تجربه تخصصی‌شان را با خود می‌برند و بخشی از منابع انسانی را ترک می‌کنند که وظیفه جذب، استخدام و آموزش کارکنان جدید را به‌جای کارگران با تجربه بر عهده دارد. این نیاز به زمان، پول و صبری دارد که در منحنی یادگیری یک کارمند جدید یا بی‌تجربه لازم است. هر نسلی مهارت‌های منحصربه‌فرد خود را به محیط کار می‌آورد. برای مثال، درحالی‌که کارمندان جوان‌تر ممکن است درک دقیق‌تری از فناوری داشته باشند، کارکنان مسن‌تر ممکن است مهارت‌های بین فردی قوی داشته باشند. ترکیب این استعدادها در یک محل کار با سن و سال بالاتر، شرکت را به‌عنوان یک کل تقویت می‌کند.

درهرصورت مهم است که بدانیم کارگران مسن‌تر و جوان‌تر هر دو اعضای ارزشمند نیروی کار هستند و کارفرمایان و قوانین باید از بازی گروه‌های مختلف بازار کار علیه یکدیگر و بنابراین ایجاد ناامنی شغلی و به خطر افتادن سلامت روان کارکنان ممانعت کنند.

۶- منابع

Abdollahi, H. (2012). Challenges of measuring the educational productivity of university faculty members. *Quarterly of Educational Measurement, 3*(7), 139–170. (In Persian).

Akbaritabar, Y. (2017). Challenges and solutions of human resources management. *Arseh Journal*. (In Persian).

Alagheband, A. (1996). *General management*. Ravan Publisher. (In Persian).

Antikainen, R., & Lönnqvist, A. (2006). Knowledge work productivity assessment. *Institute of Industrial Management*.

Aubert, P., & Crépon, B. (2003). Age, wage and productivity: Firm-level evidence. *Economie et Statistique, 363*, 95–119.

Bagheri, A. (2006). Vague concepts of productivity and performance. *Tadbir Magazine, 173*, 20–23. (In Persian).

Barani, S., Alavi, G., Karami, M., & Salimi, H. (2013). The effect of administrative automation on employee productivity: A case study. *Journal of Human Resource Studies, 2*(7), 1–18. (In Persian).

Börsch-Supan, A., & Weiss, M. (2016). Productivity and age: Evidence from work teams at the assembly line. *The Journal of the Economics of Ageing, 7*, 30–42. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.jeoa.2015.12.001

Börsch-Supan, A., Hunkler, C., & Weiss, M. (2021). Big data at work: Age and labor productivity in the service sector. *The Journal of the Economics of Ageing, 19*, 100319. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.jeoa.2021.100319

Cataldi, A., Kampelmann, S., & Rycx, F. (2012). Does it pay to be productive? The case of age groups. *International Journal of Manpower, 33*(3), 264–283. **DOI:** https://doi.org/10.1108/01437721211234156

Erabi, S. M., & Mahdieh, O. (2004). *Strategic management of human resources*. Office of Cultural Researches. (In Persian).

Javadian, A., Mehrara, A., & Bagherzadeh, M. R. (2020). Productivity of human resources with structural equation modeling approach in the organization. *Journal of Urban Management Studies, 42*, 71–82. (In Persian).

Mirzaei, Darabi, & Babapour. (2017). The year of population decline in Iran and the rising costs of healthcare. *Iranian Journal of Ageing, 12*(2), 156–169. (In Persian).

Mogholi, A., & Azizi, A. (2012). *Productivity management of human resource*. Payam Noor University. (In Persian).

Parchami, J. M., & Amini, Z. E. (2020). Analysis of factors affecting human resources productivity in project-oriented organizations with dynamic systems approach. *Sharif Journal of Civil Engineering, 36*(3.1), 29–42. **DOI:** https://doi.org/10.24200/j30.2019.51433.2407

Skirbekk, V. (2004). Age and individual productivity: A literature survey. *Vienna Yearbook of Population Research, 2004*, 133–153.

Talebzadeh, A. (2016). Human resource productivity factors in organizational management. *International Conference of Management Elites*. (In Persian).